

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



строительство

ПАНАСЮК М. В.

КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО**



Серия «Строительство»

М.В. Панасюк

КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

017
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА
НОВЫХ И НОВЕЙШИХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ,
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ, ПАРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ростов-на-Дону

«Феникс»

2005

УДК 693
ББК 38.654.3
КТК 273
П 16

- Панасюк М.В.**
П 16 Кровельные материалы. Практическое руководство. Характеристики и технологии монтажа новейших гидроизоляционных, теплоизоляционных, пароизоляционных материалов / М.В. Панасюк. — Ростов н/Д: Феникс, 2005. — 448 с. — с ил. (Строительство).

ISBN 5-222-07353-X

Практическое руководство содержит сведения о кровельных материалах, их характеристиках, способах монтажа. В технологической последовательности описаны правила устройства плоских и скатных крыш от несущих конструкций до водосточных систем, а также способы их ремонта.

Книга рассчитана на строителей-кровельщиков, как опытных, так и начинающих. Заказчикам и владельцам домов поможет в изучении узко специализированных вопросов кровельного дела. Кроме того, книга может быть использована любым человеком, решившим самостоятельно заняться строительством или ремонтом собственного дома.

Книга содержит сведения обо всех современных используемых видах кровли, в том числе при устройстве скатных крыш. В приложениях собраны нормативно-техническая документация по материалам и технологиям, таблицы расхода и объемов строительных материалов — все, что может помочь в выборе материалов и устройстве крыши и заказчику, и кровельщику.

УД
ББК 38

ISBN 5-222-07353-X

© Панасюк М.В., 2005
© Оформление: изд-во «Феникс»,

В КАЧЕСТВЕ ВСТУПЛЕНИЯ

Хочется сказать, что я искренне восхищаюсь, преклоняюсь и уважаю людей, занимающихся строительством.

И хотя на свете существует великое множество прочих профессий, согласитесь, строитель — одна из важнейших. «Строитель» даже звучит величественно, в этом слове чувствуется какая-то надежность, сила и уверенность.

Очень обидно, когда строителями себя называют халтурщики, выгадывающие на наивности людей, незнании всех тонкостей строительного дела. Строительство — это, конечно, дорогое удовольствие. И так называемый средний класс, не располагающий лишними деньгами, сталкивается с дилеммой: заключить договор со строительной фирмой, гарантирующей качество, профессионализм, выполнение всех заказов в указанные сроки (при этом не всегда и не все выполняется), или положиться на вольных каменщиков, часто из ближнего зарубежья, безо всяких договоров и гарантий. Конечно, может повезти, если гастарбайтеры все сделают качественно, с соблюдением технологий и быстро, при этом за копейки. Помоему, это все же сказки, и «левые» строители обходятся дороже и с большими нервами.

Есть и третий вариант — если вы хотите построить дом и относите себя к группе людей, что-то умеющих, можно попробовать все или частично сделать самому. Я не призываю всех сразу браться за молотки или мастерки, перед любым занятием следует прочитать инструкцию.

Короче говоря, не знаю, как еще поближе подвести вас к теме моего сборника. В нем рассмотрен только один пункт из всего строительства — крыша.

Но, как мне кажется, это одна из главных деталей дома.

Крыши бывают разные, причем разные по многим параметрам. Когда первый раз сталкиваешься с вопросами кровли, то поражаешься — какое огромное количество информации следует изучить и обработать, чтобы хоть как-то разговаривать об этом. Научно-технический прогресс не стоит на месте. Вместе с компьютерными технологиями развиваются новые кровельные технологии и, кстати, достаточно продуктивно. Ежегодно на рынке появляется около сотни новинок. Как в них разобраться и не ошибиться? Даже опытному кровельщику трудно ориентироваться на современном рынке кровельных материалов, для этого необходимо постоянно находить новые строительные издания, которых не так уж много. Проще стало находить нужную информацию благодаря Интернету, но не все могут позволить себе иметь компьютер, тем более подключенный к всемирной сети.

Все, что более или менее используется в современной кровле, было собрано мною из разных источников и составлено в сборник по крышам и кровельным материалам. И такой сборник нужен не только кровельщикам и мастерам, но и заказчикам, а также людям, которые хотят быстро и обстоятельно изучить данный вопрос.

Надеюсь, моя книга не только поможет в работе, выборе и устройстве кровли, но и помешает недобросовестным подрядчикам. Ведь компетентного во всех вопросах человека гораздо труднее обмануть.

*Составитель сборника
М. В. Панасюк*

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

1. ТЕРМИНЫ

Крыша — верхняя несущая и ограждающая конструкция здания, предохраняющая постройку от воздействия окружающей среды.

Жара высушивает и коробит поверхность, дождь размачивает и деформирует, мороз расширяет поры покрытия, содержащие влагу, и увеличивает трещины (особенно после дождя или оттепели), град способен разрушить защитный слой и нанести непоправимый вред покрытию.

Крыша принимает все удары стихии первой, и самое главное, чего от нее ждут, — это водонепроницаемость, которая должна сохраниться после долгих лет атмосферных испытаний.

Другое определение: крыша — многофункциональный архитектурно-строительный элемент дома, предохраняющий здание и его содержимое, а также его обитателей от воздействия окружающей среды, венец дома, завершающий сложный процесс постройки.

«Крыша» и «кровля» — это два понятия, вроде бы обозначающих одно и то же. Но однозначность их спорная. Если смотреть с обывательской точки зрения, то можно просто открыть толковый словарь.

В. Даль. «Толковый словарь русского языка»:

«Крыша состоит из лежней, балок, матиц, в концы которых ставятся стропила (треугольник с поперечной связкой, а иногда с другими скреплениями). По стропилам кладутся решетины, по которым кроют железом, черепицей, тесом, дранью, гонтом, соломой. Вверху гребень, или конь, внизу стреха, меж ними — скат».

Вообще, по строительным понятиям, кровля — это составная часть крыши, непосредственно то, что кладется на самый верх крыши — то есть кровельные материалы.

«Кровля — верхний водонепроницаемый слой, оболочка крыши здания, состоит из кровельных материалов».

А крыша — это наиболее полное и обобщенное понятие, включающее в себя все, что расположено выше последнего этажа. Ведь как говорят: покрыть крышу, уложить кровлю.

Есть еще нестандартное мнение разделения понятий на крыши и кровли (из уст пожилого строителя): крыша — это скаты, шифер, железо..., а кровля — плоская, например рубероидная. Поэтому по кровле ходят, а по крыше лезят.

2. ВИДЫ КРОВЕЛЬ

Кровельные материалы — строительные материалы, обладающие водонепроницаемостью и удовлетворяющие техническим требованиям по прочности, деформативности, теплостойкости, морозостойкости, водопоглощению, хрупкости, гибкости, химической стойкости и т.д.

Качество кровельного материала прямо пропорционально физико-механическим свойствам.

Существуют различные классификации кровельных материалов по различным параметрам.

По форме материала кровельные материалы подразделяются на:

Рулонные:

- битумные;
- битумно-полимерные;
- полимерные;
- резиновые.

Листовые:

- медь;
- железо (оцинкованное и неоцинкованное);
- шифер (волнистый, плоский);
- ондулин, Варты, Нулине;
- профлист (металлический профиль, металлическая черепица, пластик).

Штучные:

- черепица (глиняная и цементно-песчаная);
- мягкая черепица.

Монолитные:

- мастичные (1-, 2-компонентные, отверждающиеся и неотверждающиеся (битумные, битумно-полимерные, полимерные));
- наливные (полимерные).

По кровельной технологии:

- *монтаж механическим способом:* гвоздями, шурупами-саморезами, костылями, скобами, штучных материалов, проволокой — для черепицы, кляммерами — для металлической кровли, рейками — для мягкой;

- *метод пригрузки:* используется для мембран и рулонного материала;

- *метод приклейки* на мастику или герметик — ранее широко использовался для устройства рубероидных кровель, сейчас в основном — для монтажа мембран;

- *монтаж наплавлением* (т. е. размягчением горячей мастичного слоя для дальнейшей приклейки материала) — для наплавливаемых материалов, мягкой черепицы;

— *метод непосредственного нанесения*: мастики, наливные кровли;

— *комбинированные технологии*: использование при нанесении нескольких методов, например, мягкая черепица монтируется механически, в дальнейшем под воздействием солнца самонаплавляется нижним битумным слоем.

По физическим характеристикам:

МЯГКАЯ КРОВЛЯ		
рулонные	монолитные	штучные
битумные, битумно-полимерные, полимерные, резиновые	мастичные, наливные	мягкая черепица
ЖЕСТКАЯ КРОВЛЯ		
листовые	штучные	
медь, железо, шифер, металлический профиль, металлочерепица, пластик	натуральная черепица, гонт, дрань	

Качество кровельного материала прямо пропорционально его физико-механическим свойствам. То есть если характеристики высокие, то и материал хороший. Основной характеристикой хорошей кровли, как уже говорилось, является водонепроницаемость. Второй по значимости мы примем долговечность кровельного покрытия.

Долговечность кровли — это период времени, при котором кровельное покрытие без дополнительного ремонта сохраняет водонепроницаемость.

Сегодня из любого современного материала можно получить водонепроницаемую и долговечную кровлю, если не попасть на подделку и соблюдать технологию монтажа.

Классификация крыш:

1. Раздельные крыши — чердачные.
2. Совмещенные крыши — покрытия.
3. Плоские крыши — уклон до 3%, в иных источниках до 6% (отметим, что абсолютно плоских крыш не бывает, уклон обязательно должен обеспечивать сход воды).

4. Скатные (или сходные) — уклон более 3%.

Крыша состоит из: несущих элементов (стропильных систем, несущих стен, плит, колонн) и ограждающих элементов (пароизоляции, теплоизоляции, гидроизоляционного ковра).

Выравнивающие стяжки — для плоских крыш и крыш с уклоном до 6%. Грани крыши (наклонные плоскости) называются *скатами*, если крыша с уклоном.

Ребро — пересечение скатов.

Самые простейшие конструкции — односкатная и двускатная крыши.

Верхнее (горизонтальное) ребро двускатной крыши называется *коньком*, нижнее — *карнизом*.

Карнизный свес — нижний край кровли по периметру.

Ендовы — пересечения ската, образующие желоб, внутренние или входящие в крышу углы.

Карнизные свесы — горизонтальные свесы по бокам дома, переход от наклонной плоскости кровли к вертикальной стене.

Карнизные свесы также придают крыше определенную индивидуальность. Благодаря своей форме и конструкции карниз дополняет общее архитектурное решение и является одним из важнейших элементов архитектурной выразительности. Существует несколько форм карнизных свесов, образованных стропильными ногами (см. «Стропила» в разделе «Жесткая кровля»).

Карнизный свес играет одну из важных ролей в долговечности крыши и кровли. В функциональном отношении карниз служит для предохранения верхней части стены от намкания водой, стекающей с крыши, а также дождевой воды и задувания последней под кровлю. Небрежно сделанный карниз может допускать промокание и запревание кровли и теплоизоляции.

Фронтонные свесы — наклонные края скатов крыши, расположенные над фронтонами. Фронтоны обычно бывают у двускатных и щипцовых крыш. Фронтонные свесы должны отвечать архитектурным замыслам и выполняться по технологии, аналогичной карнизным свесам. То есть, если карнизный свес выполняется заподлицо со стеной, то и фронтоны выполняются так же.

Несущие элементы — стропила, фермы, прогоны, панели, передающие нагрузку от снега, ветра и веса крыши на стены. Различают следующие несущие конструкции:

1. Сборные предварительно напряженные ж/б элементы (панели, своды-оболочки из тяжелых бетонов).
2. Монолитный железобетон.
3. Стальной профнастил (промышленные постройки и Крайний Север).
4. Асбоцементные плиты, ребристые и плоские плиты из легких бетонов.
5. Ж/б панели лоткового сечения.
6. Деревянный стропильный каркас.
7. Металлический каркас, фермы.

Пароизоляция — укладывается под теплоизоляцию на несущие конструкции при влажности воздуха более 60%. Устраивается в один или в два слоя оклеичным или окрасочным способом.

Оклеечная пароизоляция — из рулонных материалов на битуме или битум-кукерсоле, полиэтиленовые пленки 200 мкм толщиной на полимерных мастиках или насухо по ж/б плитам и сводам-оболочкам в утепленных крышах.

Окрасочная пароизоляция — горячие битумные, холодные асфальтовые, битум-кукерсолные, битум-лигносульфонатные мастики, поливинилхлоридные и хлоркаучуковые лаки по стальному профнастилу или с совмещенной теплоизоляцией в холодных крышах.

Теплоизоляция — защита от холода и перегрева.

1. Монолитная (перлитобетон, керамзитобетон, гипсоперлит).

2. Сборная из плит.

3. Сыпучие материалы (керамзит, перлит, шунгизит, вермикулит).

4. Мягкая обивочная (чердачные крыши).

Стяжки — используют для выравнивания основания или штучной и сыпучей теплоизоляции плоских и малоскатных крыш под рулонный ковер. Толщина обычно до 15 мм, изготавливаются из растворов цементно-песчаных, гипсопесчаных, асфальтовых и гипсо-перлитовых.

По монолиту и стальному профнастилу не устраивают стяжек, а затирают цементно-песчаным раствором толщиной до 3 мм.

Форма крыши — в первую очередь определяет функциональность. Например, в зоне с повышенной ветреностью двускатные крыши нецелесообразны, здесь уместнее вальмовая форма крыши (четырехскатная с коньком). Предпочтение обычно отдается наиболее практичной, экономичной и, что немаловажно, вписывающейся в архитектурный ансамбль города или села. Форму скатной крыши рисуют стропила, образуя каркас.

Бывает, что слуховые окна причудливой формы служат украшением фасада крыши. Формы слухового окна весьма разнообразны. Обычно их облик отвечает архитектурному стилю здания и зачастую удачно их дополняет. Обычно же слуховые окна выполняют односкатными, вальмовыми, двускатными, полукруглыми.

В архитектуре домов усадебного типа нужно разить особенности природы, климата, местные диции строительства и вместе с тем придать не торимость возведенному зданию.

Главное деление крыш ведется по уклону: п кие и скатные крыши.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ СКАТНЫХ КРЫШ

Односкатная крыша — это наклонная плоскость образованная стенами разной высоты. Это са простая в устройстве и эксплуатации конструкция обычно используемая в хозяйственном строительстве, а также в городском строительстве на ули где не разрешен водоотвод и сброс снега на тро ры и проезжую часть (рис. 1).

Двускатная крыша — самая распространен конфигурация скатной крыши. Достаточно прост исполнении и доступна, позволяет использовать бой кровельный материал. Кроме того, двускат форма гарантированно обеспечит сход снега с к ши без задержек в разжелобках и ендовах, за не вием оных (рис. 2).

Мансардная крыша является разновиднос двускатной крыши, где двускатная крыша состои скатов двух уровней, сверху — пологий, внизу — кр падающий (рис. 3).

Мансардная крыша позволяет использовать максимум подкровельное пространство, но при р мещении жилого помещения в мансарде необхс мо предусматривать мансардные окна в кровельн покрытии, что усложняет гидроизоляцию кровли.

Шатровая крыша по форме соответствует пи миде, в основании которой прямоугольник: четь реугольных ската, вершины которых сходятся в ной точке. Шатровая крыша позволяет экономить с новой материал из-за отсутствия фронтонов. Идеа



Рис. 1. Односкатная крыша



Рис. 2. Двускатная крыша



Рис. 3. Мансарда

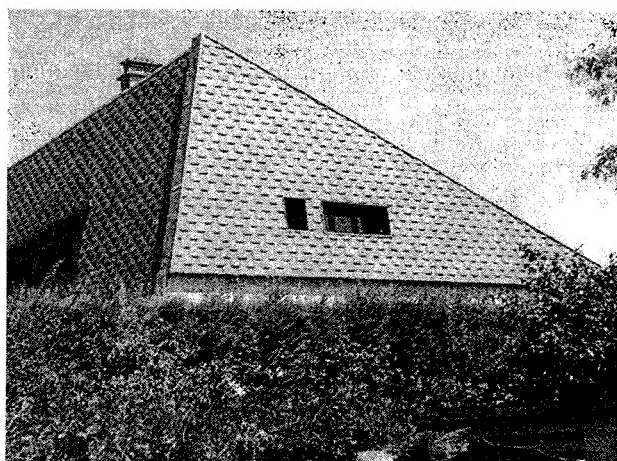


Рис. 4. Шатровая крыша

но, если в основе шатровой крыши лежит квадрат. Минусом является сложность стропильной системы (рис. 4).

Вальмовая крыша — синтез двускатной и шатровой. У нее не одна, а две вершины, соединенные коньком. Фронтоны заменились наклонными вальмами. У вальмовой крыши два треугольных ската (торцы или вальмы) и два трапециевидных ската. Вальмовые крыши обычно устанавливаются в южных районах, где повышенная ветровая нагрузка. Фронтоны двускатных крыш более подвержены разрушению от ветровой нагрузки, чем вальмы обтекаемой формы (рис. 5).

Данная крыша сложнее простой двускатной в кровельных работах.

Полувальма — разновидность вальмовой крыши, где фронтон двускатной крыши сверху венчает маленькая вальма, обтекаемость которой также защищает конек двускатной крыши от подрывания порывами ветра. Обычно также устраивается в районах с повышенной ветровой нагрузкой, для предотвращения конька от подрыва (рис. 6).

Сводчатая крыша — стропила дугообразной формы круглого или параболического очертания. Характерны для специального строительства объектов большой площади общего пользования: залов, павильонов, бассейнов, манежей и т. д. Кроме того, в таких помещениях обычно отсутствует плоскость основания крыши и нежелательно возведение каких-либо несущих конструкций в центре здания (рис. 7).



Рис. 5. Вальма



Рис. 6. Полувальма



Рис. 7. Свод

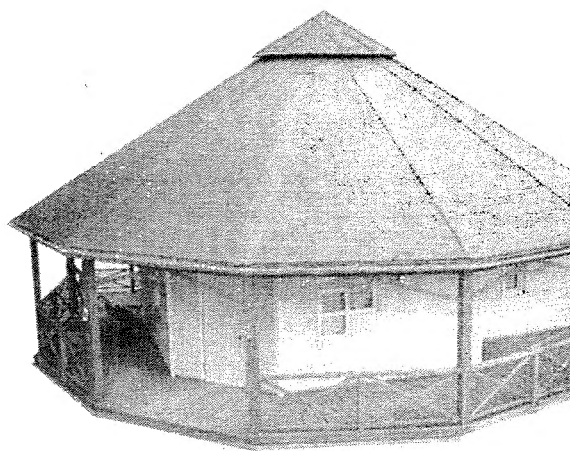


Рис. 8. Купол

Куполообразная крыша — крыша, напоминающая шатровую, но без ребер, «полусфера, стремящаяся к конусу» (рис. 8).

Применяется для устройства круглых в плане зданий: цирка, манежа и т. д. В последнее время стала применяться и в частном строительстве: и как основная форма крыши, и как украшающий фрагмент — в виде башенок.

Щипцовая крыша — в различных русских наречиях еще употребляется название «чепцовая» (рис. 9). Одна из самых сложных в работе крыш, так как наличие щипцов подразумевает множество ребер, ендов и разжелобков. Используется в зданиях со сложной архитектурой, многоугольным планом конструкции,

характерна для построек 19 века с металлическими кровлями. Сегодня часто используется в частном строительстве (рис. 9а).

Шпиль — в первую очередь носит декоративный характер (рис. 10).

Обычно шпили венчают башенки или куполообразные крыши. Практического значения такие крыши не имеют, но играют большую роль в создании определенного архитектурного образа в таком сооружении.

Мы перечислили основные, «канонические» формы крыш. Сегодня же современные материалы и технологии позволяют выполнять покрытия настолько сложных форм, что раньше их могли себе позволить только короли и падишахи.

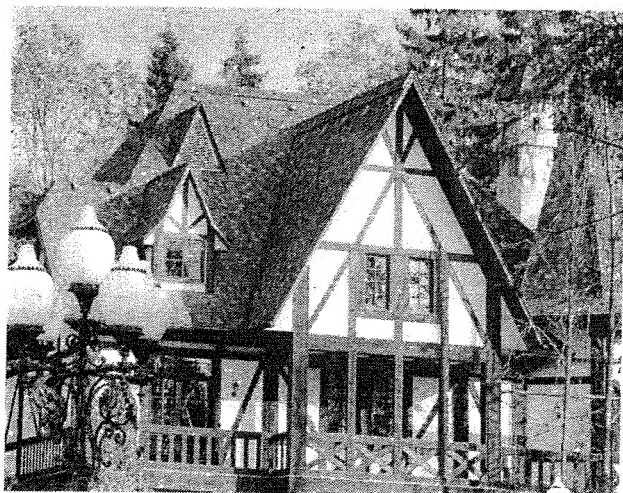


Рис. 9. Щипцовая крыша

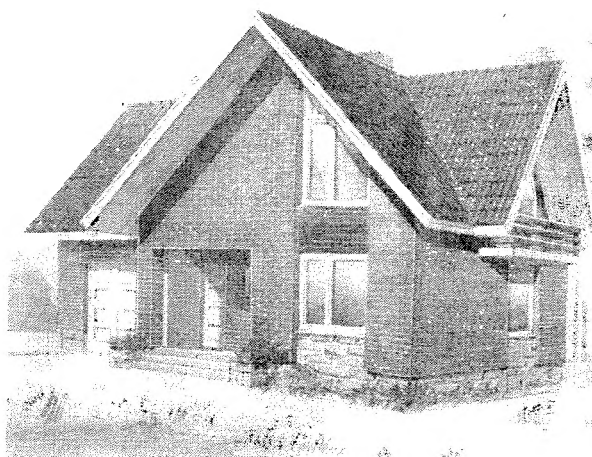


Рис. 9а. Щипцовая крыша



Рис. 10. Башенка со шпалеобразным куполом

В современном частном строительстве крыша представляет собой совокупность нескольких основных форм, иногда настолько причудливых, что сразу трудно их угадать (рис. 11, 12). Можно увидеть крышу и в виде замков (рис. 13), и в виде дворянской усадьбы.

Сегодня в моде шипцовые полувальмовые крыши, 2-уровневые крыши.

Входят в моду криволинейные конструкции, можно увидеть шар, плавно перетекающий в куб дома, или крышу, напоминающую по форме волны огромного шифера. Удивиться можно и более причудливым формам (рис. 13а).



Рис. 11. Нестандартные формы современных крыш

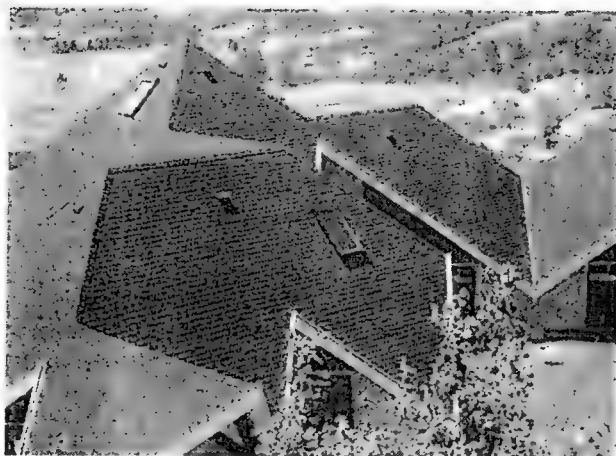


Рис. 12. Нестандартные формы современных крыш



Рис. 13. Нестандартные формы крыш



Рис. 13а. Нестандартные формы современных крыш

3. УКЛОНЫ

Уклон — это угол наклона ската кровли к горизонту. Уклон кровли измеряется в процентах, дробью (в отношении высоты крыши к пролету) и в привычных для нас транспортных градусах.

Перевод из градусов в проценты осуществляется по схеме: $100\% = 45^\circ$.

Вода с кровли должна удаляться. Это обычно достигается созданием уклонов к точкам сброса воды.

- На кровлях с уклоном 0% или около этого вода будет скапливаться всегда.

- Кровли с уклонами 2–10% быстро освобождаются от воды, создавая более комфортные условия работы кровельного ковра.

- Кровля с малыми уклонами от 0–1% — первый кандидат на протечки и капитальный ремонт кровли.

- Скатные крыши всегда дороже плоских. Если α — это угол наклона в градусах, то расходы на скатную крышу с уклоном в 6 раз больше, чем расходы на плоскую в $1/\cos\alpha$.

Вода, застаиваясь на кровле, медленно, но верно разрушает кровельный материал, приводит к быстрому смыву посыпки с поверхности материала, что делает битумный или битумно-полимерный материал беззащитным перед воздействием ультрафиолетового излучения солнца.

Появление небольшого дефекта в кровельном покрытии на поверхности с хорошим уклоном не приведет к серьезным последствиям, в то время как в области застойной зоны вода проникает в дефекты, усугубляя уже существующие проблемы. Поскольку водопоглощение битумных кровельных материалов на картонной основе достаточно высоко, появление луж на рубероидной кровле приводит к быстрому разрушению кровельного ковра, появлению большого количества пузырей.

Не рекомендуется изготавливать новые или с уклоном менее 2% и делать уклон менее 1% ремонте.

Лучший вариант — когда кровля имеет уклоны, обеспеченные конфигурацией основания.

При ремонте же чаще приходится дополнять: снабжать кровлю уклонами — изготавливать уклонку.

Удобнее и быстрее всего уклоны изготавливаются из клиновидной изоляции, однако это достаточно дорого.

Поэтому чаще используются засыпка деревянных ячеек керамзитом, изготовление разуклонки асфальтовой или цементно-песчаной стяжки.

Без хороших уклонов, обеспечивающих безпятственный сток воды, не может быть надежной кровли, независимо от того, из какого материала изготавливается.

Для скатных крыш размер уклонов выбирается по нескольким параметрам.

Оставим эстетический аспект, хотя в последнее время он является определяющим при выборе материала и кровельного покрытия. Важным является расположение дома с выбираемой крышей, а именно: в каком климатическом районе расположен, в какой окружающей среде (поле, горы, лес, городские постройки, опять же этажность окружающих построек). Другим параметром является кровельный материал, выбранный заказчиком, — технология укладки которого определяет границы разброса уклонов (табл. 1).

Вообще, в промышленном и массовом строительстве применяются, как правило, плоские крыши и кровли с малым уклоном. Это объясняется рядом причин:

- во-первых — стоимостью, меньшей, чем у скатных крыш;

- во-вторых — меньшими трудозатратами и большей возможностью механизации;

- в-третьих — более простыми, чем у скатных крыш, условиями для ремонта и переустройства.

Таблица

Оптимальные уклоны крыш (уклон 100% = углу 90°)

Тип кровельного покрытия	Минимальный уклон, %	Максимальный уклон, %
Сталь с одинарным фальцем	30	60
Сталь с двойным фальцем	16	Любой
Профилированная сталь	15	Любой
Керамическая черепица	45	60
Мягкая черепица (гонт)	12	Любой
Рулонные кровли 2 слоя	16	Любой
Рулонные кровли 3 слоя	8	Любой
Рулонные кровли 5 слоев плоские	0	0
Рулонные кровли 5 слоев армированные	0	60
Наливные неармированные	0	30
Шифер	12	60

4. ВЫБОР КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

Крыша — один из главнейших элементов здания. Функции ее многообразны: защита от дождя, снега, жары, мороза, солнечного излучения, вредных веществ, пыли и т. д. Однако во многих случаях роль крыши не ограничивается защитными функциями. Ее можно сравнить с головным убором, который не только защищает человека от непогоды и солнца, но и является элементом имиджа ее владельца.

Конструкция и, соответственно, проект кровли подбираются так, чтобы соответствовать функциональным, эксплуатационным и нормативным требованиям.

Правильный подбор материалов, правильный монтаж — вот одно из основополагающих критериев успешного выбора крыши. Решения должны приниматься совместно заказчиками и профессиональными строителями после обследования объекта и расчета нагрузок.

В крыше вообще существует жесткая взаимосвязь конструкции и материала.

Вспомните старинные города Европы и России. Первое, что приходит на память, — крыши, придающие неповторимый колорит застройке. Основа этого колорита — разнообразные по конструктивному решению кровли: одно- и двускатные, шатровые, вальмовые, мансардные, выполненные в архитектурных традициях региона и из традиционных материалов. Силуэты крыш, их цветовая гамма и пластика поверхности — основные инструменты в руках проектировщика для создания облика здания. Архитекторское решение крыши, ее форма, уклон резко ограничивают круг возможных материалов для кровли.

И наоборот, если вы решили построить дом и покрыть его именно этим кровельным материалом — то уже этот материал управляет формой крыши, уклоном. Ведь если вы хотите непременно черепичную кровлю — вы уже не сделаете кровлю плоской. Мало того, угол наклона будет достаточно жестко продиктован той разновидностью, форму лепестка которой вы выбрали: некоторая черепица (мы говорим о натуральной черепице) укладывается только при уклоне 25–30°, другая — только от 45°.

Необходимость учитывать климатические условия проживания очевидна. Снеговая нагрузка, сила ветров, даже направление преобладающих ветров (тех, которые чаще дуют) — все это также диктует свои условия при выборе кровли.

Да, бывает и так: заказчик нарисует в воображении или даже на бумаге крышу своей мечты. Есть умельцы, которые даже начертят что-то типа проекта на Автокаде. Но все вышеперечисленные факторы вносят свои коррективы.

Увеличение уклона, например, спасает от снега и затекания дождя при сильном ветре, но усиливает ветровые нагрузки и расход материала.

Высота конька, длина стропильной ноги, положение подкосов в стропильной системе зависят от ширины пролета дома и величины уклона.

Заказчику приходится изменить свои пристрастия или смириться с ожидающими его трудностями.

Крыша как никакой другой элемент диктует жесткую взаимосвязь «конструкция — материал». Архитектурное решение крыши (форма, уклон) очерчивает круг возможных материалов для устройства кровельного покрытия. Оба фактора (конструкция и материал) в свою очередь определяют технологические и эксплуатационные свойства кровельного покрытия: трудоемкость устройства, долговечность и простота ремонта, а также его декоративные качества (цвет, фактура поверхности).

Штучные кровельные материалы применялись издревле. Конкретный вид материала определялся природными условиями места строительства: в тропических странах это могли быть пальмовые листья, в горных районах — шифер, в богатых лесом районах (север России, Скандинавия и т.п.) — деревянная щепка. Наиболее совершенным и универсальным видом штучных кровельных материалов была черепица. Старинные здания с черепичными крышами есть во многих странах на всех континентах.

При выборе материала для кровли решающими зачастую становятся эстетика и престиж материала. И опять же наиболее престижная, а также проверенная веками и зарекомендовавшая себя как надежный и долговечный кровельный материал — это, безусловно, глиняная черепица. По-видимому, этим и объясняется множество ее современных аналогов — битумной мягкой и металлочерепицы. Они гораздо дешевле натуральной, проще в монтаже, а рисунком схожи с натуральной черепичной кровлей — олицетворением надежности, солидности и богатства. Кроме того, на штучном материале и материале, имитирующем штучность, менее заметны дефекты и неровности, приобретенные в ходе эксплуатации крыши, что дольше сохраняет красивый внешний вид крыши, а это ведь тоже очень важно.

Традиции местности также играют свою роль при выборе кровельного покрытия. Практически в каждой стране существуют свои традиции в выборе кровельных материалов, сформировавшиеся под воздействием множества факторов: климатических условий, географического положения, природных ресурсов, исторического развития.

Например, в США, Канаде популярны имитаторы классической дранки — различные виды мягкой битумной черепицы. В России и Финляндии прижилась металлочерепица — волнистые металлические

листы с полимерным покрытием, имитирующие форму натуральной черепицы. В Европе металлочерепицу встретить очень сложно. Например, на кровельном рынке Германии на нее приходится менее 3%. Наибольшей популярностью пользуется нату-

ральная черепица (80%), второе место на р принадлежит натуральному шиферу (сланцу).

По табл. 2 можно выбрать кровельный материал, учитывая, какие из параметров для заказчика важнее.

Табл.

Сравнительная характеристика кровельных материалов, в баллах

Характеристики	Сталь	Металлочерепица	Глиняная черепица	Битумная черепица	Мягкая кровля	Наливная кровля
Долговечность	3	4	5	4	2	2
Экономичность	4	4	3	5	4	4
Экологичность	4	5	5	4	4	4
Легкость монтажа	4	4	3	5	5	4
Малый вес	5	4	1	5	5	5
Бесшумность	2	4	5	5	5	5
Красота	3	5	5	5	1	0
Снегосброс	4	4	5	5	1	0
Адаптация к региону	5	4	4	3	3	3

МЯГКАЯ КРОВЛЯ

ИЗ ИСТОРИИ

Мягкая кровля — относительно молодая технология кровли, чья история насчитывает чуть более ста лет, тогда как жесткие кровельные технологии существуют веками.

Самое интересное, что за века само покрытие черепицы и меди практически не изменилось, появились новые технологии, новые интерпретации материалов, и только.

А мягкая кровля за короткое время уже прошла 4 поколения развития.

1. Битумные рулонные материалы типа Рубероид и Рубемаст на картонной основе, приклеивающиеся на битумных мастиках, и мастичная битумная кровля; гарантия до 4 лет (рис. 14).

2. Рулонные битумные наплавляемые материалы типа Стеклоизол, Бикрост на стеклотканой основе, гарантия до 8 лет;

- битумные немодифицированные мастики типа Изол, Блэм, МБР, Бризол.

3. Рулонные битумно-полимерные материалы типа Линокром, Технозласт на стеклотканой основе, пропитанной битумом, модифицированными полимерами;

- двухкомпонентные битумно-полимерные типа Битурэл, Гермокров;

- однокомпонентные битумно-полимерные и полимерные полиуретановые мастики, гарантия до 25 лет.

4. Полимерные рулонные материалы (мембраны) и полимерные наливные кровли.

Появление каждого следующего поколения мягких кровельных материалов было обусловлено несовершенством предыдущего поколения, не удовлетворяющего ни заказчиков, ни подрядчиков. А технический прогресс ускорил своеобразную эволюцию рулонных материалов.

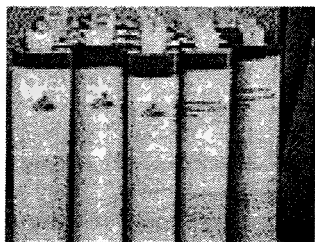


Рис. 14. Битумные рулонные материалы

Теперь рубероид на горячей битумной мастике — это прошлый век (так оно и есть!). В проектных и строительных организациях России с 1998 года рубероид запрещен к использованию для устройства новых кровель. Не запрещен он только для ремонта ранее покрытых рубероидом крыш — и это многие считают большой ошибкой. В результате слои мокрого картона, когда-то пропитанного битумом, давят полуметровым слоем на перекрытия наших пятиэтажек, а жители последних и предпоследних этажей после каждого дождя или оттепели меняют тапки под ручейками с потолка.

Битумные наплавляемые материалы в свое время, несомненно, были бы хорошо востребованы, но не успели набрать голосов, так как не спящий прогресс уже удивил строителей характеристиками битумо-полимеров.

На сегодняшний день мы так и остановились на третьей ступени «рулонного развития». Мы — это большинство строителей и заказчиков, и практически вся индустрия городского строительства.

Почему Россия не пошла дальше, не шагнула в 4-е поколение — поколение «мембран»? Шагнула, но достаточно осторожно и выборочно, оглядываясь на Запад, где мембраны предпочтительнее других видов мягкой кровли (около 55% мягких крыш Америки — из эластомеров). Характеристики полимеров намного выше, чем у битумо-полимеров. Они выпускаются широкими рукавами, в то время как стандартный рулон битумо-полимера около метра. Почему же на Западе использование мембран в кровельной промышленности составляет около 40%, а в России едва достигает 5%? Несвоевременно говорить сейчас о нашей отсталости или некомпетентности — сегодня это не аргумент. В нашей стране уже несколько лет налаживается и успешно ведется производство наших полимеров, и им придет время.

Здесь же, видимо, главную роль сыграла наша психология: во-первых, новое часто пугает, а во-вторых, скажу словами одного старого опытного строителя, впервые столкнувшегося с мембранами: «Вот эта пленочка? И что, больше ничего?!» Согласитесь, после многолетней практики укладывания на крышу цементного слоя теплоизоляции в несколько сантиметров толщиной и 4–5 слоев рубероида (а сверху можно присыпать слоем щебня) услышать, что покрытия в 1,5 мм толщиной достаточно для плоской крыши... Видимо еще мало рекламы на эту тему, причем типа: «Покрой свою крышу нашей мембраной, и все будет хорошо!!!» Кстати, где здесь неправда?

Да, и еще один тормоз к распространению мембран: обычно они применяются вкуче с инверсионной системой, опять же диковинный зверь для нашего рядового, не избалованного ассортиментом кровельщика.

Но любое покрытие, неважно, какого поколения, нельзя просто положить на крышу и прибить гвоздями. По крайней мере, для мягкой кровли.

Покрытие надо выбрать: оно должно соответствовать основанию, уклону, климатическому району. Затем следует согласовать весь пирог — если речь идет об устройстве новой кровли. Кровля «полный пирог», или еще говорят «под ключ» — это полный цикл всех кровельных работ, когда до них было просто перекрытие, а после них нужно только одно: в этом доме жить.

Классический «полный пирог» мягкой кровли:

- подготовка основания (очищение, обеспыливание, выравнивание);
- монтаж теплоизоляции (монолит, плиты или сыпучие материалы);
- выравнивание поверхности теплоизоляции стяжкой;
- нанесение праймера (грунтовки);
- устройство гидроизоляционного ковра (укладка рулонных материалов, нанесение мастики);
- устройство примыканий, карнизных свесов или парапетов;
- герметизация выходов на крышу труб, антенн и т.д.;
- устройство водосточной системы;
- не обязательно, но в последнее время популярно устройство антиобледенения водостоков и карнизов.

1. ОСНОВАНИЕ ПОД КРОВЛЮ

Основание кровли, его несущая способность и механические характеристики определяют то, какую кровельную систему можно использовать, какое оборудование можно будет установить после монтажа кровли, насколько сложным будет уход за кровлей.

Как правило, мягкие кровельные системы делятся на три хорошо известных типа основ

Они имеют принципиально разные механические свойства:

- бетонная плита;
- металлический профилированный лист (настил), по которому уложен утеплитель;
- старая кровля.

Бетонное основание имеет наименьшие температурные деформации. Тяжелая и жесткая — это практически идеальное основание для лителя и кровельного материала. Бетонная хорошо противостоит огню и влаге, выдерживает значительные нагрузки. Бетонное основание очень устойчиво к протечкам, арматура защищена бетоном и корродирует достаточно медленно. Бетон можно укладывать практически любой массой. Неплохо работает рядовое кровельное покрытие из битумных материалов с температурой хрупкости -5°C и выше. Исключение составляют примыкания, где необходимо применять полнотелые битумные материалы (табл. 3).

Основной недостаток бетонного перекрытия — высокая стоимость и большой вес.

Бетоны (ГОСТ 25192–82) имеют следующие характеристики:

В — класс по прочности на сжатие (определяется прочностью образцов $15 \times 15 \times 15$ см);

Марки В 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 400, 500, 600.

F — марка по морозостойкости — количество циклов попеременного замораживания и оттаивания образцов в воде с сохранением основных свойств;

Марки F 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200.

W — марка по водонепроницаемости — максимальное давление воды, при котором не наблюдается ее просачивания через контрольные образцы;

Марки W 2, W 4, W 8 (от 2,4 до 8 кг/см^2).

D — марка по средней плотности (фактическое значение массы в единице объема).

Бетоны обыкновенные: 2200–2600 кг/м^3 .

Особо легкие: менее 1200 кг/м^3 .

Легкие: 1200–1800 кг/м^3 .

Разновидности бетонов и их составляющих

Таблица

Вид бетонов	Вид вяжущего	Вид заполнителя	Структура
<u>Конструкционные:</u> тяжелые, легкие, ячеистые	Портландцемент	Плотный	Плотная
<u>Специальные:</u> теплоизоляционные, жаростойкие, химически стойкие, напрягающие, декоративные, полимербетоны	Шлак Известь Гипс Химические вяжущие	Пористый Специальный Органический	Поризованная Крупнопористая Ячеистая

Таблица 4

Рекомендуемые марки цемента для изготовления бетонов нужных марок

Марки бетона	100	150	200	400	600
Марки цемента	300	400	400	500	800

Таблица 5

Наибольшие величины водовяжущего отношения и наименьшие расходы вяжущего для обыкновенных цемента

Назначение и условия службы	Дополнительные условия и Мрз	Наибольшее водовяжущее отношение	Наименьшие расходы вяжущего (цемент + добавки) в кг/м ³ для	
			армирован. конструкций	неармирован. конструкций
Надземные конструкции, не подвергающиеся замерзанию в насыщенном водой состоянии	—	Не нормируется	225	200
Подземные и подводные конструкции, не подвергающиеся замерзанию	Не исп. напор воды	Не нормируется	250	225
	Исп. напор воды:	0,65	275	250
Конструкции в зоне переменного уровня или подсоса воды, подвергающиеся замерзанию в насыщенном водой состоянии	В пресной воде: Мрз50	0,70	250	225
	Мрз100	0,65	275	250
	Мрз150	0,60	300	275
	В морской воде: Мрз50	0,65	275	250
	Мрз100	0,60	300	275
	Мрз150	0,55	325	300
	Мрз200	0,50	350	325

Облегченные: 1800–2200 кг/м³.

Тяжелые: свыше 2600 кг/м³.

Теплоизоляционные: от 600 кг/м³ и ниже.

S_p — марка по самоупрочению напрягающего бетона.

B_i — класс по прочности на осевое растяжение.

Дозирование сыпучих исходных материалов для бетонной смеси производят по массе, кроме пористых заполнителей, дозируемых по объему. Жидкие составляющие могут дозироваться и по массе, и по объему.

Вода для затворения смеси должна быть чистой, водородный показатель pH не меньше 4 и содержать сульфатов не более 1% по массе.

Для получения быстротвердеющих бетонов применяют БТЦ (быстротвердеющие цементы) и катализаторы твердения или производят мокрое домалывание портландцемента с одновременной добавкой хлористого кальция и иногда гипса, что увеличивает марку 28-дневного цемента в 1,5 раза (табл. 4).

Запрещено применение непромытого и нефракционного щебня, гравия и песка.

Все данные в табл. 5 даны для портландцемента, при использовании шлако-портландцемента расход вяжущего увеличить на 10%;

При применении мелкого песка расход цемента увеличить на 6%.

При неправильной технологии марка бетона может снизиться.

Например, бетон проектной марки 200 состава 1 : 2,0 : 3,5 в возрасте 28 дней набрал только 80% прочности от проектной марки, так как фактическая подвижность оказалась 10 см вместо запроектированной 5 см, а средняя температура твердения 5°, вместо 15°.

Бетон обыкновенный (марки 150 на цементе марки 300 с подвижностью 5 см).

Состав: 1 : 2,25 : 3,75

(цемент — 275 кг, песок — 490 кг, щебень — 827 кг на 1 м³ бетона).

ТЯЖЕЛЫЕ БЕТОНЫ

Конструкционные бетоны на цементном вяжущем, плотных крупных и мелких заполнителях предназначены для всех видов строительства, сборных бетонных и ж/б изделий и возведения сборно-моноклитных сооружений.

Марки тяжелых бетонов:

Класс по прочности на сжатие — от В3,5 до В60;
Класс по прочности на осевое растяжение — В_t 0,8; В_t 1,2; В_t 1,6; В_t 2;

Марки по морозостойкости Мрз50 — Мрз150; повышенные требования к морозостойкости достигаются введением воздухововлекающих, пластифицирующих и комплексных добавок.

Бетон дорожный должен быть марок 300–400 для однослойных покрытий и верхнего слоя 2-слойных покрытий и марок 150–250 для нижнего слоя 2-слойных покрытий и оснований.

Водоцементное отношение не более 0,50 для покрытий и не более 0,70 для оснований.

Расход цемента на 1 м³ бетона (табл. 6):

300 кг — для однослойных покрытий и верхнего слоя 2-слойных покрытий,

270 кг — для нижнего слоя 2-слойных покрытий, 200 кг — для оснований.

Песчаные быстротвердеющие бетоны имеют в качестве инертной добавки только песок. Тогда по весу состав цемент/песок идет 1:2, то есть на 1 м³ бетона

650 кг цемента, и лучше быстротвердеющего, крупнозернистый, с модулем крупности не ниже

Такие бетоны достигают максимально близкой проектной прочности армированием и герметизацией при нагревании до 100° С.

ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ (ГОСТ 25820–83)

Бетоны на цементном вяжущем и пористом или плотном мелком заполнителе широко используются как конструкционные и как специальные. В качестве заполнителя используются топливный шлак, зола, гранулированные доменные шлаки, рамзит, вермикулит, шунгизит, аглопорит, перлит, туф. Наиболее распространены наименее вредные котельные шлаки для изготовления бетонов и шлакоблоков.

Керамзитобетон: лучшим заполнителем принято считать керамзит. Керамзитобетон при низком уровне обладает высокой механической прочностью, износостойкостью и огнестойкостью.

Керамзитобетон марки 150 имеет состав бетона: 0,6 т керамзитового щебня, 370 кг портового цемента с добавлением золы.

КРУПНОПОРИСТЫЕ БЕТОНЫ

Изготавливаются без песка, характеризуются наличием крупных пор, уменьшением веса и теплопроводности.

Табл.

Нормы расхода цемента марки 300 на 1 м³ легкого бетона для стеновых блоков, кг

Наименование и характеристика заполнителей	Расход цемента на 1 м ³ бетона марки:		
	50	75	100
Доменный отвальный кусковой пористый шлак, шлаковая пемза	140–170	180–200	210–250
Топливный шлак слоевого сжигания антрацита, каменного угля, агломерированные шлаки, пористый кусковой шлак пылеугольного сжигания	160–190	200–250	260–290
Топливный шлак слоевого сжигания смешанных углей	180–220	230–280	—
Туфы	150–190	200–220	230–290
Пемза	170–210	220–270	—
Известняки-ракушечники	190–230	250–300	—
Керамзит	150–200	210–230	240–280

Примечания:

1) Верхний предел расхода цемента для бетонов с пористыми заполнителями объемным весом в насыпном состоянии менее 1000 кг/м³, нижний предел — для бетонов объемным весом более 1000 кг/м³.

2) При недостаточной удобоукладываемости в бетонную смесь вводятся пластифицирующие минеральные и поверхностно-активные добавки.

Состав крупнопористого бетона на различных заполнителях

Вид заполнителя	Объемный вес заполнителя, кг/м ³	Водо-цементное отношение	Расход цемента марки 400, кг/м ³	Вес 1 м ³ бетона
Гравий из изверженных пород	1640	0,50	130	1930
Щебень из песчаника	1420	0,50	115	1720
Щебень из известняка плотного	1420	0,43	100	1790
Щебень из горелой породы	1050	0,60	100	1280
Кирпичный щебень	1100	1,0	140	1620
Шлаковый топливный щебень	980	0,47	150	1320

ЯЧЕЙСТЫЕ БЕТОНЫ

Бетоны с большим количеством мелких пор используются как конструкционные, теплоизоляционные и специальные (жаростойкие, звукоизолирующие и т.д.).

Пенобетоны получают смешиванием вяжущих с водой и пенообразователем (мыльный корень, 0,5–1% от веса цемента, гидролизованная кровь, 0,025–0,04%; клееканифольная эмульсия, 0,15–0,20%).

Газобетоны — смешиванием вяжущих с водой и газообразователем (алюминиевая пудра 200–500 г/м³ + гидрат окиси кальция или пергидроль). Цемент 300–350 кг/м³, известь 30–35 кг/м³.

По виду вяжущих:

— на основе цементных вяжущих (не менее 50% портландцемента);

— на основе известковых вяжущих, со шлаком, гипсом и без них; на основе шлаковых вяжущих с известью, гипсом или щелочью.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ БЕТОНЫ

Жаростойкие бетоны (огнеупорность до 1500°C) изготавливаются на основе глиноземистого цемента, шлакопортландцемента и портландцемента, а также растворимое стекло с кремнефтористым натрием, в качестве заполнителя: хромистый железняк, шамот, бой глиняного кирпича, базальт, диабаз.

Кислотостойкие бетоны изготавливаются на основе кислотоупорного кварцевого кремнефтористого цемента, затворенного на растворимом стекле с плотными кислотостойкими заполнителями — кварцитами, граниты, керамика 3 фракций (пыль, песок, щебень). Без цемента — на растворимом стекле с добавлением 15%-ного кремнефтористого натрия и кварцевой пыли.

На 1 м³ бетона: 250 л жидкого стекла удельным весом 1,37 (0,7–1 весовая часть), часть пыли, 1 часть песка и 2 части щебня.

Антирадиационные бетоны подразделяются на тяжелые (с объемным весом более 2,5 т/м³) и гидратные (имеющие в составе большое количество химически связанной воды). Носители связанной воды — вяжущие (цемент) и заполнители (лимонит, барит, гематит и т. д.).

Силикатный бетон плотной структуры предназначен для конструкций заводского изготовления. Вяжущие: тонкомолотые смеси совместного помола известково-кремнеземистых, известково-шлаковых, известково-золевых, аглопоритовых, керамзитовых.

Заполнители: пески природные, керамзитовые, гравий шунгизитовый, фракции до 20 мм.

Напрягающие бетоны — на основе напрягающего цемента, для создания предварительного напряжения (самонапряжения бетона) в конструкции в процессе расширения бетона при его твердении, что обеспечивает высокую газо-, водо-, нефтенепроницаемость.

Арболит — бетон на органических заполнителях. Легкий бетон на цементном вяжущем для различных зданий с относительной влажностью не более 60% с органическими заполнителями (измельченная древесина, костра льна, дробленые стебли хлопчатника, костра конопли, рисовая солома).

Бетонополимеры — бетоны на минеральном вяжущем, пропитанные полимерами с их последующим отверждением, что повышает прочность и химическую стойкость бетона, причем резко. Пропитки: искусственные стеклообразные полимеры (стирол, метилметакрилат и т.д.), битумы, парафины, сера, жидкое стекло.

Бетоны для зимних работ: для твердения на морозе в состав бетона вводят хлористый кальций и хлористый натрий, в зависимости от условий окружающей среды.

Запрещается применять в армированных конструкциях!

Основные эффекты действия добавок и оценка этих эффектов

Эффекты	Критерий оценки
Пластифицирующий	Увеличение подвижности или уменьшение жесткости в 2 раза
Стабилизирующий	Колебания средней плотности при расслаиваемости не более 10%
Водоудерживающий	Уменьшение водоотделения бетонной смеси на 20% и более
Изменяющий сроки	Схватывание в 2 раза быстрее или медленнее
Ускоряющий зрелость	Сокращение на 20% и более времени достижения прочности
Прочность повышающий	Увеличение прочности на 30% и более в возрасте 28 суток
Твердение на морозе	Набор не менее 30% марочной прочности в возрасте 28 суток при $t = -15^{\circ}\text{C}$
Воздухововлекающий	Увеличение содержания воздуха в бетонной смеси на 6% и более
Газообразующий	Увеличение газообразной фазы на 1% и более
Пенообразующий	15-кратный и более выход пены
Уплотняющий	Повышение водонепроницаемости на 2 марки и более
Гидрофобизирующий	Уменьшение водопоглощения в 8 раз и более
Повышающий жаростойкость	Остаточная прочность после нагрева не менее 30%
Замена цемента	Снижение расхода цемента на 5% и более

ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНОВ

Неорганические и органические вещества и их смеси, при контролируемом введении в смесь направленно регулирующие свойства бетонов и бетонных смесей (табл. 8).

Добавки подразделяются по основному эффекту действия (табл. 9):

- регулирующие реологические свойства смесей:
 - пластифицирующие;
 - стабилизирующие;
 - водоудерживающие;

Таблица 9

Количество добавок к бетонам на 100% сухого вещества

Добавки	Количество, % по массе цемента
Пластифицирующие и воздухововлекающие: СДБ, УПБ	0,1–0,3
ВЛХК, ГКЖ-10, ГКЖ-11, НЧК, КЧНР	0,05–0,2
ВРП-1	0,005–0,03
ПАЩ-1	0,1–0,8
Газообразующие и воздухововлекающие: СНВ, СПД, ЦНИПС-1, СДО, С, ОП	0,005–0,035
ГЮК-94	0,03–0,1
ПАК	0,01–0,03
Ускорители твердения и ингибиторы коррозии: СН, НН, ХК, С-85	0,5м ²
НК, ННХК	1,5–3
НН, ННК	2–3

- регулирующие схватывание бетонных смесей и твердение бетонов:

- замедляющие схватывание;
- ускоряющие схватывание;
- ускоряющие твердение;
- обеспечивающие твердение при отрицательных температурах;

- регулирующие пористость бетонных смесей бетонов:

- воздухововлекающие;
- газообразующие;
- пенообразующие;
- уплотняющие;
- придающие бетону специальные свойства:
 - уменьшающие смачиваемость;
 - изменяющие электропроводность;
 - повышающие противорадиационность;
 - повышающие бактерицидные и инсектицидные свойства.

- повышающие жаростойкость;
- повышающие стойкость в агрессивных средах;
- ингибиторы коррозии стали;
- красящие;

- минеральные порошки — заменители цемента;
- комплексные (регулирующие одновременные свойства);

Металлический профилированный лист — гон, относительно дешев, быстро монтируется. Крыша из профлиста, как правило, утепляется. Утеплитель крепится на битум или механически. Кровельный материал укладывается непосредственно на утеплитель. Современные технологии изготовления кровли

не требуют укладки стяжки на утеплитель для обеспечения его пригруза.

Металлический профлист в качестве основания под кровлю, несомненно, должен быть усиленного профиля с алюминиевым или цинковым покрытием и высотой гофра не менее 45 мм. Профнастил должен лежать на стальных прогонах с шагом от 1,5 до 3 м.

Металлическое основание легко деформируется под воздействием многих факторов. Ветровые нагрузки, температурные деформации, эксплуатационные нагрузки делают металлическое основание подвижным. Кровельному ковру необходимо деформироваться вместе с основанием. Это накладывает серьезные ограничения на выбор кровельного материала. Поскольку основание «гуляет» не только летом, но и зимой, материал должен сохранять эластичность и в холодную погоду. Повышенные требования к деформативности кровельного ковра приводят к удорожанию его стоимости, хотя такое удорожание компенсируется уменьшением стоимости несущей конструкции.

Надежным и проверенным решением является изготовление кровли из одного или двух слоев битумно-полимерного материала с основой из полиэстера. Такой материал обладает удлинением на разрыв более 30%. СБС-модифицированные битумно-полимерные материалы высокого класса сохраняют эластичность при весьма низких температурах.

Существуют варианты крыш, состоящих из различных несущих элементов с прослойкой из теплоизоляционного материала. Такие многослойные панели могут быть не только из двух железобетонных панелей с прослойкой из других материалов, но и из металлических, асбестоцементных несущих с прослойками из эффективных теплоизоляционных материалов.

К таким конструкциям можно отнести следующие:

Металлические панели с утеплителем из пенопласта (ГОСТ 21562–76). Панели изготавливают на стендовых установках или технологических линиях непрерывного действия. Для изготовления панелей применяют металлические листы из тонкой оцинкованной стали или алюминиевые.

По конструктивному решению панели подразделяют на: панели двухслойные (ПД), состоящие из одного металлического профилированного листа, утеплителя и гидроизоляционного или защитно-декоративного покрытия; панели трехслойные (ПТ), состоящие из двух металлических профилированных листов и утеплителя.

Панели выпускают длиной 2400–12000, шириной 1000 и 1500, высотой 50, 60, 80, 100 и 120 мм. Транспортируют их в пакетах, хранят в заводской упаковке в складах закрытого или полужакрытого типа с соблюдением установленных мер противопожарной безопасности.

Профилированный стальной оцинкованный настил с ребрами высотой 80 мм (ТУ 34–5831–71) используют для покрытия промышленных зданий.

Стальные двухслойные панели покрытий зданий с утеплителем из пенополиуретана (ГОСТ 24524–80) изготавливают непрерывным или стендовым способом. Они предназначены для покрытий производственных зданий промышленных предприятий. Для изготовления панелей применяют стальные оцинкованные профили (ГОСТ 24045–80). Длина панелей 7200 мм и более, толщина утеплителя 30–80 мм.

Асбестоцементные трехслойные панели с утеплителем из пенопласта (ГОСТ 24581–81) предназначены для покрытия производственных зданий в неагрессивных и слабоагрессивных средах.

Старая кровля может иметь толщину до 40–50 см и состоит обычно из многих слоев рубероида и битума, пропитанных водой. Тяжелое покрытие деформирует основание кровли. Даже если накрыть старую кровлю новой, вода, оставшаяся в кровельном ковре, будет по-прежнему разрушать бетонное основание.

По этой причине **старую кровлю лучше всего сносить**.

Если старая кровля не влажная, требует лишь ремонта местами, то ее можно накрыть кровельным ковром с частичным креплением. Необходимо обязательно предусмотреть продухи на парапетах или аэраторы, которые позволят водяным парам беспрепятственно покидать кровлю, не вспучивая ее. Если это не сделать, то старая кровля, нагреваясь на солнце, начнет испарять содержащуюся в ней влагу, кровельное покрытие вспучится. Пузыри же легко теряют герметичность и вместо герметичной новой кровли получается дырявая новая кровля, т.е. деньги потрачены без результата. Срок службы такой кровли редко превышает 2–3 года.

Чтобы избежать появления пузырей и одновременно улучшить теплоизоляционные свойства новой кровли, можно применить следующее решение.

На старую кровлю механически с помощью специального пластикового шурупа крепится утеплитель толщиной 20–25 мм, который выравнивает старую кровлю и дополнительно ее утеплит. Утеплитель не даст старой кровле чрезмерно нагреваться и уменьшит количество испаряемой влаги. Затем на утеплитель крепится механически или наплавляется материал.

Следует применять утеплитель с прочностью на 10%-ное сжатие не менее 60 кПа.

Сейчас появилось много современных материалов, допускающих укладку по старому ковру, в основном это мембраны и наливные кровли, которые обладают достаточной паропроницаемостью, чтобы избежать запревания старого покрытия. По этой же причине для монтажа на старое основание выбира-

ют инверсионные системы — ведь гидроизоляцией в них обычно служат мембраны.

Деревянное основание под рулонные материалы используется крайне редко — обычно если отсутствует или повреждена разуклонка. Настил под мягкие рулонные кроющие материалы не должен иметь щелей. Если доски сильно деформированы и щелей избежать не удалось, просветы шире 5 мм нужно перекрывать полосками кровельной жести.

Гвозди следует забивать попарно, ближе к краям досок, слегка утапливая шляпки в древесину. Доски или бруски должны быть сухими. Сырая древесина легко коробится при высыхании. Кроме того, из сырой древесины, когда она высыхает, легко выпадают гвозди.

Если настил делается из коротких досок, рекомендуется все стыки досок располагать на одной стропильной ноге или одном бруске обрешетки. Напротив, рекомендуется располагать их на стропилах в шахматном порядке.

На законченной обрешетке не должно оставаться неутопленных гвоздей, торчащих сучков заколов древесины, способных разорвать рулонный материал. Все торцы досок, через которые будут перегибаться рулонные материалы, должны быть закруглены рубанком во избежание порывов и перетирания. Конек по всей длине обивают полосой кровельной жести такой ширины, чтобы она его полностью перекрывала.

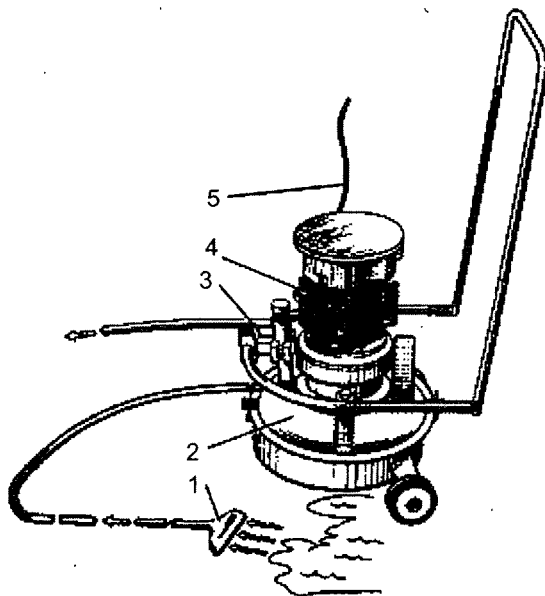


Рис. 15. Машина СО-222

На цементные и бетонные основания под мягкую кровлю сплошную деревянную обрешетку делают, если отсутствует скат для стока воды.

Иногда приходится зашивать брусками, рейками и досками щели между железобетонными панелями. Не рекомендуется в этих случаях просто «заколачивать» рейки в трещины; необходимо победитовым сверлом сделать несколько сверлений в бетоне, вбить в них нагели и укрепить рейки гвоздями или шурупами. От мелких выбоин в бетонных плитах можно избавиться при помощи битума или мастики.

Окончательно подготовленное под постилку лонной кровли основание должно быть сухим, без выбоин и бугров. В местах, где ковер покрытия будет перегибаться через острую бетонную грань, рекомендуется скруглять ее, осторожно сбивая выступы лотком либо укрепив на ней скругленную рубанком доску. В стенах, к которым примыкает рулонная кровля, устраивают борозды («выдры»), в которые нагнетают или мастику наглухо заделываются края рулонного ковра.

2. ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ

Все работы рекомендуется начинать на сухом обеспыленном основании, очищенном от грязи, строительного мусора и пыли.

Если на поверхности оснований скапливается вода, ее удаляют с помощью машины СО-222 (рис. 15). Машина работает по принципу вакуумного отсоса.

Для работы двухступенчатого центробежного вентилятора в баке 2 создается разрежение воздуха в результате чего в насадке 1 для отсоса воды и во вставляющей патрубке создается поток воздуха, который вынуждает воду с поверхности основания попадать в машину.

При заполнении емкости вода поступает через всасывающий фильтр в центробежный водяной насос и далее этим же насосом подается за пределы кровли по сливному рукаву 3.

В случае переполнения емкости водой всплывают поплавки и установленный на нем клапан перекрывает всасывающую горловину вентилятора. Подода воды в емкость прекращается. По мере падения уровня воды в баке поплавки опускаются и клапан, установленный на нем, открывается, после чего вновь начинается отсос воды с кровли. Вертикальные поверхности каменных конструкций, примыкающие к покрытию — шахт, фонарей, труб, — оштукатуривают цементно-песчаным раствором на высоту не менее 250 мм. В верхней части этих мест для закрепления рулонного ковра закладывают антисептированные рейки.

УСТРОЙСТВО СТЯЖКИ

Стяжка устраивается под рулонную кровлю для выравнивания основания. Основанием служат сборные железобетонные панели и теплоизоляционные плиты.

Если основание имеет ровную поверхность, близкую к идеальной, устройство стяжки не требуется. Так, по монолитной теплоизоляции сразу наносится праймер, грунтовка или непосредственно кровля в виде наливного покрытия.

Перед устройством стяжек проверяют поверхность основания: оно должно быть равно-горизонтальное, сухое и обеспыленное. Горизонтальность проверяют 3-метровой рейкой: просветы при укладке рейки вдоль не должны превышать 5 мм, при укладке поперек — 10 мм.

Просветы допускаются только плавного очертания и не более одного на каждый метр длины рейки. Швы между сборными плитами и большие неровности заделываются раствором марки не ниже 100.

До наклейки рулонных полотнищ на подготовленном основании устраивают все закладные блоки для пропуска труб, антенн.

Вертикальные поверхности шахт, фонарей, труб оштукатуривают цементно-песчаным раствором на высоту не менее 250 мм. Места примыкания кровли к вертикальным поверхностям заполняют раствором с закруглением радиусом 100 мм или переходные бортики 10–15 см шириной под углом 45° с закруглением углов.

При устройстве стяжек на кровле с уклоном до 15% сначала делают стяжки в примыканиях и ендовах, а затем на плоскостях.

При устройстве стяжек на кровле с уклоном свыше 15% стяжки в ендовах — заключительная часть, так как ендовы используются для подвозки материалов.

Цементно-песчаную стяжку устраивают следующим образом.

Сначала разбивают основание и определяют водораздел. Уклон к водосточным воронкам обеспечивается устройством водораздела посередине между воронками путем специальной разбивки разжелобка «конвертом» (рис. 16). Уклон боковых плоскостей разжелобка должен обеспечивать правильное пересечение боковой плоскости разжелобка с плоскостью его дна.

Ширина водораздела b всегда обусловлена шириной ендовы поверху, а ширина ендовы понизу у воронки делается не менее 0,6 м.

Линии пересечения плоскостей «конверта» со скатами делают прямыми с уклоном не менее 1% к воронке.

Для разбивки разжелобка «конвертом» вычисляют высоту водораздела h по формуле

$$b = 2(h/i),$$

где b — ширина водораздела, м; i — уклон скатов кровли, %.

Затем намечают границы чашеобразного углубления у воронки. От границ водораздела, располагаемого посередине между воронками, натягивают шнуры и ими определяют линии пересечения плоскостей «конверта» с плоскостями скатов кровли. «Конверт» по всей площади выравнивают бетоном или раствором по натянутым шнурам.

После разбивки по нивелиру устанавливают маячные рейки 1, основание обеспыливают и при необходимости высушивают (рис. 17).

Выравнивающие стяжки выполняются толщиной до 15 мм из растворов: гипсовых; гипсово-песчаных; цементно-песчаных; гипсово-перлитовых смесей с пластифицирующими добавками из модифицирующих лигносульфонатов; а также асфальтобетона или асфальта с мелкозернистым наполнителем по плитным утеплителям или сыпучей теплоизоляции, укладываемого при отрицательных температурах. Особо прочные водонепроницаемые стяжки (по ним не обязательна укладка кровельного ковра) получают применением гипсглиноземистого цемента с полимерными добавками и дисперсным армированием стекловолокном.

Оптимально использование цементно-песчаного раствора 1 : 3 марки 50–100.

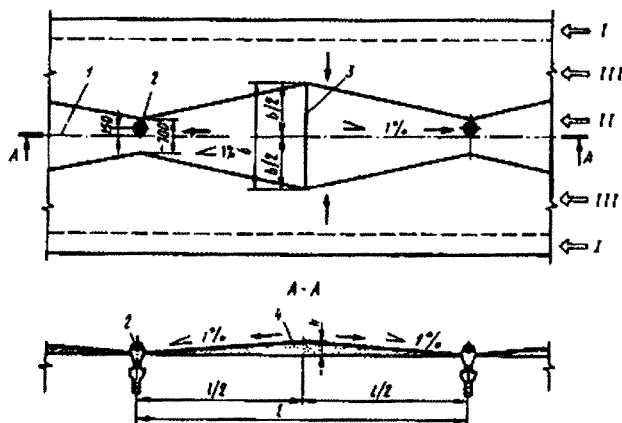


Рис. 16. Разбивка разжелобка «конвертом» до устройства стяжки:

1 — ось ендовы; 2 — воронка; 3 — водораздел; 4 — цементно-песчаный раствор; I–III — последовательность устройства стяжки; h — высота водораздела; b — ширина водораздела; l — расстояние между воронками

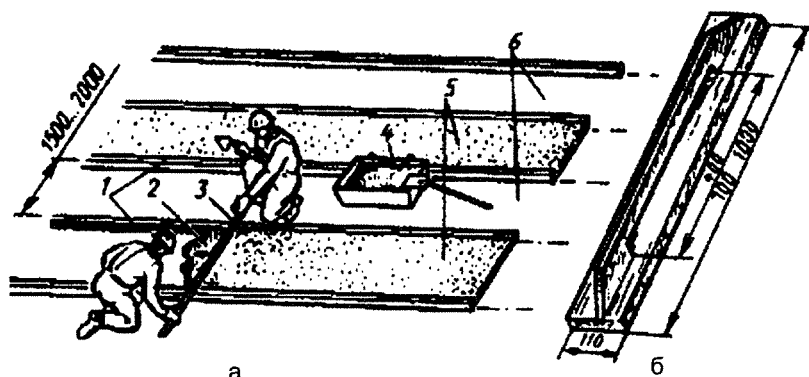


Рис. 17. Устройство стяжки по маячным рейкам:

а — разравнивание цементно-песчаного раствора; б — полутерок для разравнивания раствора в углах; 1 — маячная рейка; 2 — свежеложенная полоса стяжки; 3 — правило; 4 — ящик с раствором; 5 — готовая стяжка; 6 — промежуточные полосы, заполняемые раствором после снятия маячных реек

Толщина стяжек по утеплителям не должна превышать, мм:

- по бетону и монолитным утеплителям — 10–15,
- по жестким монолитным или плитным утеплителям — 15–25,
- по сыпучим и нежестким плитным утеплителям — 25–30.

Стяжки из цементно-песчаного раствора устраивают полосами шириной 2–4 м и длиной 6 м. Температурно-усадочные швы — шириной 5 мм. Сначала полосы заполняются через одну, их поверхность заглаживают виброрейкой. После схватывания раствора и снятия виброреек тем же раствором заполняют пропущенные полосы.

Асфальтобетонные стяжки устраивают квадратами со стороной 4 м и температурно-усадочными швами — шириной 10 мм.

После схватывания раствора и снятия реек пропущенные полосы заполняются раствором.

Огрунтовывают основание сразу (в первые часы после укладки раствора). Основание не успевает загрязниться, и праймер лучше проникает внутрь стяжки, закрывая поры.

Для свежеложенных стяжек грунтовки применяют на медленноиспаряющихся растворителях (соляровом масле, керосине).

Затвердевшие стяжки очищают от мусора и пыли, просушивают машиной СО-107, обдувают сжатым воздухом и огрунтовывают праймером на летучих испарителях тонким слоем.

Асфальтобетонные смеси готовят на заводах. Используют на крышах с уклоном до 20%.

Стяжки из асфальтобетона особо удобны в осенне-зимний период — асфальтобетон применяют из

литых песчаных смесей. При положительных температурах — более вязкие, с включением тонкомолотого наполнителя (щебня из известняка, доломита и др. (табл. 10).

Таблица

Состав асфальтобетонных смесей (%)	Летний	Зимний
Битум	12–20	6–13
Песок	—	40–45
Щебень из известняка, доломита	38	—
Наполнитель волокнистый	—	5
Наполнитель пылевидный	—	30–35

Цементно-песчаные растворы предназначены для стяжек по любым видам утеплителей и любым крышам с уклоном до 25%. Оптимально использование цемента марки 100 и выше.

Простой раствор (в мас. ч.):

Цемент М100 — 1

Песок — 3

Вода — 0,7

Химическая добавка из отходов целлюлозно-бумажной промышленности лигносульфонатная, модифицированная солями электролита — 0,6–0,8.

Гипсовый раствор (в мас. ч.):

Гипс Г5 (Г6) — 100

Песок — 0–15

Вода — 0,5–0,9

Химическая добавка из отходов целлюлозно-бумажной промышленности лигносульфонатная, модифицированная органическими солями — 0,5–0,9.

При работах зимой (при введении антифризов), а также для особой прочности вводится керамзитовый песок фракцией до 3 мм. Для повышения пластичности составов, снижения их водоцементного отношения и расхода цемента на 15–20% применяют multifunctionальные химические добавки, например, С-3 и более дешевую лигносульфонатную ЦНИИОМТ. Добавки вводятся небольшими порциями с водой, предварительно растворенные, или добавляются в сухую смесь при ее изготовлении на заводе. После введения каждой порции смесь перемешивают.

Хлорное железо, азотнокислый кальций или алюминат натрия добавляется в раствор (цемент : песок — 1:2) для водонепроницаемости при кровле малоэтажных и производственных зданий.

Влажность плитных утеплителей не должна превышать 15% (с пароизоляцией) и 20% (без пароизоляции). Влажность сыпучих утеплителей не должна превышать 10%.

Цементно-полимерные армированные стяжки армируют стекловолокном с помощью пистолетного напылителя. При этом получается стеклоцемент или стеклополимерцемент. Стеклоцемент используют для устройства водонепроницаемых стяжек повышенной долговечности, защитного слоя холодных крыш (которые одновременно являются несущими и гидроизоляционными конструкциями, нет необходимости в кровельном ковре).

Состав растворов, дисперсно-армированных стекловолокном без полимерных добавок (в мас. ч.):

Гипсглиноземистый цемент марки 400–100

Песок фракциями до 0,65 мм — 0–15

Стекловолокно длиной до 20 мм — 2–5

Состав стеклополимерцемента

(расход в кг на 100 м² при толщине 10 мм):

Гипсглиноземистый расширяющийся цемент (вязущее) — 1500

Вода для затворения цемента — 540

Фуриловый спирт — 60

Солянокислый анилин (отвердитель фурилового спирта) — 9

Хлористый кальций — 15

Рассыпающийся стекложгут — 45

Пленкообразующий состав «Помороль» (ПМ-86) — 50

Гипсглиноземистый цемент готовят перемешиванием высокоглинистых доменных шлаков и природного двуводного гипса до 7% от массы цемента с содержанием ангидрита не более 17%.

Для качественного покрытия необходимо равномерное распределение стекловолокна по поверхности стяжки.

Пластичность стеклоцемента зависит от длины и ориентации стекловолокна. Оптимально 6% стекловолокна от массы цемента про длине до 60 мм. Наносить стекловолокно необходимо в фазе схваты-

вания, закончив за 5–10 мин до конца схватывания. То есть самое позднее через 15–18 мин после укладки цемента и закончив ранее чем через 28 мин после начала укладки цемента. Сверху сразу же обработать «Поморолью».

Гипсглиноземистый цемент с добавкой фурилового спирта лучше защищает стекловолокно, чем портландцемент. При приготовлении водорастворимых добавок сначала водный раствор хлористого кальция плотностью 1,026 г/см³ вводят в раствор солянокислого анилина, содержащего 15% массы фурилового спирта; весь раствор тщательно перемешивают, затем в него добавляют фуриловый спирт в количестве 10% от всего объема жидкости.

Цикл работ по устройству «полного пирога» мягкой кровли с 7–10-летней гарантией следует начинать именно с цементных работ. Только правильно нивелированная стяжка, без ям, с нормальным наклоном не позволит воде собираться в лужи и обеспечит свободный сток воды. Цемент стяжки необходимо грунтовать, чтобы заполнить все микротрещины и поры. Правильно выполненное и грунтованное основание не позволяет даже в критических ситуациях (в случае механических повреждений) проникать воде глубоко и, превратившись в лед, отрывать кровельный слой от основания.

Составы растворов для стяжки (табл. 11–13)

По средней плотности в сухом состоянии делятся на легкие (до 1500 кг/м³) и тяжелые (свыше 1500 кг/м³).

По пределу прочности на сжатие: марок 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200.

Кладочные растворы марок 4 и 10 изготавливаются преимущественно на извести и местных вяжущих (известково-шлаковое, известково-пущолоановое); для кладки из грунтовых стеновых материалов применяют глиняные растворы.

Для удобоукладываемости в состав растворов вводят неорганические пластификаторы (известь или глину) или органические микропеннообразователи (мылонафт, подмыльный щелок, ЦНИПС-1, соапсток, «флегматор-1»). Допускается также применение цементной пыли.

Для обычных штукатурок применяются цементные, известковые, цементно-известковые, известково-глиняные, гипсовые, гажевые растворы.

Инъекционные растворы применяются при заполнении каналов предварительно напряженных железобетонных конструкций.

Составы инъекционных растворов по массе:

Цемент : вода : пластификатор — 1 : 0,35 : 0,001
или цемент : вода — 1 : 0,4.

Цемент : песок : вода : пластификатор — 1 : 0,25 : 0,4 : 0,001

Цемент : песок : вода — 1 : 0,25 : 0,45.

В связи с появлением более совершенных материалов устройство стяжки, паду и другие подготови-

Таблица

Рекомендации к выбору вяжущих

Рекомендуется к применению	Допускается к применению
Для наземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений до 60%	
Марка раствора 25 и выше	
Портландцемент	Пуццолановый портландцемент
Пластифицированный и гидрофобный портландцемент	Цемент для строительных растворов
Шлако-портландцемент	Известково-шлаковые вяжущие
Марка раствора 10 и выше	
Известь гидравлическая	Известково-пуццолановые и известково-золяные вяжущие
Известково-шлаковые вяжущие	
Цемент для строительных растворов	
Для наземных конструкций при относительной влажности воздуха помещений свыше 60%	
Марка раствора 25 и выше	
Пуццолановый портландцемент	Цемент для строительных растворов
Шлако-портландцемент	Известково-шлаковые вяжущие
Пластифицированный и гидрофобный портландцемент	
Портландцемент	
Марка раствора 10 и выше	
Цемент для строительных растворов	Известково-пуццолановые и известково-золяные вяжущие
Известково-шлаковые вяжущие	Известь гидравлическая

Таблица

Расход цемента на 1 м³ песка и раствора в зависимости от марок раствора и цемента

ГОСТ	Марка раствора	Рекомендуемые марки цемента	Расход цемента, кг	
			на 1 м ³ песка	на 1 м ³ раствора
10178-85, 25328-82, 22266-76	200	500	360	410
		400	450	490
		300	540	580
	150	500	280	330
		400	350	400
		300	470	510
	100	500	205	245
		400	255	300
		300	340	385
	75	500	160	195
		400	200	240
		300	270	310
		200	405	445
	50	400	140	175
		300	185	225
		200	280	325
	25	300	105	135
		200	155	190
2544-76	25	150	206	240
		100	310	330
	10	150	93	110
		100	140	165
		50	280	320
	4	50	120	145
		25	240	270

Таблица 13

Рекомендуемые составы растворов (вяжущее : наполнитель : песок)

Марка цемента	Марка раствора							
	200	150	100	75	50	25	10	4
<i>Цементно-известковые и цементно-глиняные растворы для наземных конструкций с низкой влажностью и для фундаментов в маловлажных грунтах</i>								
500	1 : 0,2 : 3	1 : 0,3 : 4	1 : 0,5 : 5,5	1 : 0,8 : 7	—	—	—	—
400	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,2 : 3	1 : 0,4 : 4,5	1 : 0,5 : 5,5	1 : 0,9 : 8	—	—	—
300	—	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,3 : 4	1 : 0,6 : 6	1 : 1,4 : 10,5	—	—
200	—	—	—	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,3 : 4	1 : 0,8 : 7	—	—
150	—	—	—	—	—	1 : 0,3 : 4	1 : 1,2 : 0,5	—
100	—	—	—	—	—	1 : 0,1 : 2	1 : 0,5 : 5	—
50	—	—	—	—	—	—	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,7 : 6
25	—	—	—	—	—	—	—	1 : 0,2 : 3
<i>Цементно-известковые и цементно-глиняные растворы для наземных конструкций с высокой влажностью и для фундаментов во влажных грунтах</i>								
500	1 : 0,2 : 3	1 : 0,3 : 4	1 : 0,5 : 5,5	1 : 0,8 : 7	—	—	—	—
400	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,2 : 3	1 : 0,4 : 4,5	1 : 0,5 : 5,5	1 : 0,9 : 8	—	—	—
300	—	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,2 : 3,5	1 : 0,3 : 4	1 : 0,6 : 6	1 : 1 : 10,5	—	—
200	—	—	—	1 : 0,1 : 2,5	1 : 0,3 : 4	1 : 0,8 : 7	—	—
150	—	—	—	—	—	1 : 0,3 : 4	1 : 1 : 9	—
100	—	—	—	—	—	1 : 0,1 : 2	1 : 0,5 : 5	—
<i>Цементные растворы для фундаментов в насыщенных водой грунтах</i>								
500	1 : 0 : 3	1 : 0 : 4	1 : 0 : 5,5	1 : 0 : 6	—	—	—	—
400	1 : 0 : 2,5	1 : 0 : 3	1 : 0 : 4,5	1 : 0 : 5,5	—	—	—	—
300	—	1 : 0 : 2,5	1 : 0 : 3,5	1 : 0 : 4	1 : 0 : 6	—	—	—
200	—	—	—	1 : 0 : 2,5	1 : 0 : 4	—	—	—

тельные операции претерпели изменения. И хотя для стяжки наиболее распространенным материалом остается цементно-песчаный раствор, стяжке придаются гидрофобные (водоотталкивающие) свойства введением кремнийорганических добавок или обмазыванием водно-дисперсной мастикой.

Применением в растворе суперпластификатора С-3 или технических лигносульфонатов самонивелируют стяжку, выравнивая ее поверхность относительно горизонтальной поверхности. Подобной смесью полезно штукатурить элементы кровли, не подвергающиеся покрытию кровельными материалами (стены парапетов и примыканий, трубы, вытяжки и т. д.).

3. ПАРОИЗОЛЯЦИЯ

Пароизоляция укладывается под теплоизоляцию на несущие конструкции и защищает утеплитель от увлажнения парами из помещения (обычно устраивается при влажности воздуха в помещении более 60%).

1. Окрасочная пароизоляция — холодные асфальтовая, битумно-кукерсолная и битумно-лигносульфонатная мастики, горячая битумная мастика, поливинилхлоридные и хлоркаучуковые лаки.

Применяется в основном в утепленных крышах со стальным профилированным настилом, при со-

вмещении теплоизоляции с несущим основанием, в холодных крышах.

2. Оклеечная пароизоляция (при влажности до 75% — 1 слой, более 75% — 2 слоя) — рулонные материалы на горячей битумной и битумно-кукерсолной мастике, холодной битумно-лигносульфонатной или битумно-соляровой мастике, а также полиэтиленовые пленки толщиной 200 мкм на битумно-полимерной мастике или насухо. Применяется в основном по ж/б плитам и сводам-оболочкам в утепленных крышах.

Устройство пароизоляции. Поверхность должна быть сухой, обеспыленной с устраненными затиркой или стяжкой неровностями. Мастика наносится ровным слоем, без пропусков. При примыкании к вертикальной поверхности на нее наносится мастика на высоту 100–200 мм. Температура мастик при нанесении должна быть:

- горячая битумная — 160–180°C;
- гудрокамовая — 70°C;
- горячая дегтевая — 140–160°C;
- резиновобитумная — 180–200°C;

Технология устройства оклеечных пароизоляций аналогична рулонным кровлям (табл. 13).

Самая хорошая теплоизоляция становится недостаточной, если не установлена эффективная пароизоляция. В этом случае происходит увлажнение

утеплителя «снизу». К сожалению, пароизоляцию кровли часто обходят вниманием. Помимо ухудшения теплоизоляционных свойств кровли, плохая пароизоляция приводит к образованию наледи на внутренней поверхности кровли в холодное время года, отслоению кровельного ковра от основания, появлению пузырей. Все это серьезно снижает надежность кровельного покрытия (табл. 14).

Тип пароизоляции и способ ее укладки определяются следующими требованиями:

Таблица 14

Виды пароизоляции по СНиПу

Тип	Материал	Расчет сопротивления паропрооницаемости, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{мм}$
В-1	Рубероид, наклеенный на горячий битум и покрытый битумом сверху (для приклейки теплоизоляции)	12,3
В-2	Рубероид, наклеенный на горячий битум	10,3
В-3	Рубероид, наклеенный на битумно-кукерсольной мастике и покрытый сверху ею же	16,4
В-4	Рубероид, наклеенный на битумно-кукерсольной мастике	13,1
В-5	Рубероид	8,3
В-6	Окраска горячим битумом за 1 раз	2
В-7	Окраска битумно-кукерсольной мастикой за 1 раз	4,8
В-8	Окраска битумно-кукерсольной мастикой за 1 раз	8,1
В-9	Окраска поливинилхлоридным лаком (ГОСТ 7313-75) за 2 раза	29
В-10	Окраска хлоркаучуковым лаком за 2 раза	26
В-11	Полиэтиленовая пленка толщиной 200 мк, наклеенная на битумно-кукерсольной мастике	1000
В-12	Изол (ГОСТ 10296-71)	40

Примечания к СНиПу:

1. Для пароизоляции предусмотрен рубероид марок РКМ-350Б, РКМ-350В.

2. При проектировании пароизоляции В-1 — В-4 по бетонным поверхностям несущих железобетонных плит может предусматриваться затирка их цементно-песчаным раствором марки 50 толщиной до 5 мм.

3. Для пароизоляции продольных и поперечных стыков между панелями в покрытиях типа П-2 необходимо предусматривать применение герметиков.

• здание расположено в зоне со средней температурой самого холодного месяца ниже 5°C наружной влажностью воздуха зимой более 45%

• сооружения с высокой влажностью внутренних помещений, содержащие открытые резервуары воды или использующие «мокрые» процессы в производстве, т.е. с влажностью более 70% при температуре $18-20^{\circ}\text{C}$ (плавательные бассейны, молокозаводы, текстильные фабрики);

• в случаях, если кровельная система устраивается по основаниям, содержащим воду, или в просушенным основаниям.

Старая кровля эффективной пароизоляцией является.

Также нельзя считать пароизоляцией прокладку по основаниям. Хотя паропрооницаемость стального листа пренебрежимо мала, пар проходит через листы и места крепления.

Пароизоляция должна быть герметичной. Плиты пароизоляционного материала обязательно должны быть соединены между собой: склеены специальной лентой, сплавлены или сварены.

СОВРЕМЕННАЯ ПАРОИЗОЛЯЦИЯ

В качестве пароизоляции в настоящее время широко применяются СБС-модифицированные битумно-полимерные материалы. Эластичность СБС-битума и его способность к «самозалечиванию», делают пароизоляцию из них надежной и эффективной. Даже при проколе такой пароизоляции шурупом при закреплении утеплителя СБС-битум обволакивает крепежные элементы и делает соединение непроницаемым.

В местах примыкания кровли к стенам пароизоляцию заводят на стену на высоту, равную или большую толщины теплоизоляционного слоя. После приклейки пароизоляционного слоя края пароизоляционного слоя прижимают к стене оцинкованными рейками или загибают на утеплитель.

Пароизоляция в местах примыкания покрытия к стенам, фундаментам, опорам оборудования должна продолжаться на высоту, равную толщине теплоизоляционного слоя, а в местах деформационных швов пароизоляция должна перекрывать край теплового компенсатора.

Пароизоляционный материал должен плотно прилегать к трубам, анкерам и прочим конструкциям, проходящим через кровельный пирог. Не допускаются зазоры в местах примыканий. Для плотного прилегания пароизоляции к трубам необходимо установить резиновые переходники, обжимая их на оцинкованными хомутами.

ИЗОСПАН — современная влаго- и парозащита, комплексная защита крыши и дома от влаги.

Таблица 15

Технические характеристики изоспана

Наименование	А	AS	В	С	Д
Плотность, г/м ²	110	100	70	90	105
Ширина рулона, м	1,4 и 1,6	1,5	1,4	1,4	1,4
Площадь рулона, м ²	70	75	70	70	70
Прочность продольная/поперечная	177/129	165/120	128/104	197/119	1068/890
Удлинение при разрыве, %	67/75	29/35	79/73	48/54	23/29
Паропроницаемость, г/м ² /сут	до 1000		22,4	18,4	3,7
Водоупорность, мм вод.ст.	до 250	до 1000			
Вес рулона, кг	7,7	7,9	5	6,65	7,7

конденсата. Данный материал прекрасно подходит и для плоских, и для скатных, и для холодных, и для утепленных кровель (табл. 15).

Изоспан прекрасно сохраняет теплоизоляционный слой от насыщения паров воды изнутри здания и из внешней среды. При этом плюсом данной пароизоляционной системы является паропроницаемость внешнего слоя, что позволяет водяным парам беспрепятственно выветриваться в окружающую среду.

Гарантия на материал — 12 лет.

Производителем выпускается несколько модификаций данного материала:

Изоспан AS — гидро- и ветрозащитная трехслойная мембрана для зданий и покрытий всех типов.

Внутренний слой состоит из гидроизоляционной паропроницаемой мембраны. Верхние две — обеспечивают материалу надлежащую прочность и не пропускают пар дальше, до его испарения.

Изоспан С — гидро- и пароизоляция для неутепленных кровель или нежилых чердаков. Предназначена для защиты стропильной системы от чрезмерного увлажнения и запревания. Устанавливается в межэтажных помещениях в качестве защиты утеплителя от повышенной влажности в чердачных, цокольных, подвальных и неотапливаемых помещениях.

Изоспан Д — универсальная гидро- и пароизоляция для плоских и скатных кровель, полипропиленовая ткань с односторонним ламинированием.

Для монтажа материала используются любые кровельные гвозди, полотна укладываются внахлест на пробитые гвоздями края и сверху по шляпкам проклеиваются соединительной герметичной лентой Изоспан SL. Этой же лентой герметизируют стыки со сквозными выходами, трубами, мансардными окнами.

СТРОИЗОЛ — современная влаго- и пароизоляция, 3–4-слойная, из полипропиленовой ткани, предназначенная для защиты кровельного материала и стен от влаги и конденсата.

Современные изолирующие подкровельные материалы — защита от пара, влаги и конденсата с учетом современных требований. Изготавливаются по передовым технологиям на основе полиэфирного полотна, полиэтилена, полипропилена или его модификаторов.

Данный материал выпускается 11 модификаций, удовлетворяющих любые запросы заказчика.

В качестве пароизоляции используются 3 модификации данного материала. Модификации R95 и R105 прекрасно подходят для мягкой классической и инверсионной кровель.

Строизол R95 и R105 — пароизоляция универсального назначения, подходит для любого вида кровли. Изготавливаются на основе полиэтиленовой ткани, обладают стойкой паронепроницаемостью и оптимально подходят для помещений с высокой влажностью.

4. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Теплоизоляционный слой должен обеспечивать должное сопротивление теплоотдаче. Проще говоря, сохранять тепло зимой и прохладу летом. Поэтому строителями выделена группа материалов, обладающих теплоизоляционными свойствами в большей мере, нежели другие (табл. 16).

Существует и второе, более раннее название теплоизоляции — утеплитель. Оно несколько устарело и к тому же не соответствует действительности: «утеплить» — значит добавить тепла. А сколько бы мы ни утепляли наши постройки, греть их приходится допол-

Типы теплоизоляции

Теплоизоляция	Прочность		Область применения
	на сжатие	при перегибе	
Плиты из пенополистирольных или пенополиуретановых пенопластов	0,15	0,18	По несущим основаниям из профилированного метнастила
Монолитная на основе пенополистирола и пенополиуретана	0,15	—	По несущим основаниям из сборного монолитного ж/б и из профилированного метнастила
Минераловатные плиты повышенной жесткости (гидрофобизированные)	0,1	—	В комплексных панелях по несущим основаниям из сборного и монолитного и из профилированного метнастила
Стеклопластовые плиты	0,06	—	То же
Пластперлитобетонные плиты	0,2	—	По несущим основаниям из профилированного метнастила
Перлитофосфогелевые плиты из легковеса	0,3	—	То же
Гипсоперлитовые лигносульфонатные плиты	0,96	—	По несущим основаниям из асбесто-цементных плит, сборного и монолитного ж/б
Гипсопеноперлитовые лигносульфонатные плиты	0,43	—	
Монолитный гипсоперлит-лигносульфонат	0,94	0,27	
Плиты из битумоперлита	0,18	0,2	
Монолитный битумоперлит	0,15	—	По несущим основаниям из ж/б и в комплексных панелях
Калиброванные плиты из ячеистых бетонов	0,8	—	В комплексных панелях по несущим основаниям из сборного ж/б и профилированного метнастила
Плиты из легких бетонов, фибролита, пено-стекла	0,5	—	В комплексных панелях по несущим основаниям из сборного и монолитного и из профилированного метнастила
Из сыпучих материалов (керамзит, шунгизит, перлит)	—	—	По несущим основаниям из сборного монолитного ж/б
Минераловатные и синтетические жесткие и полужесткие плиты	0,3–0,4	—	В асбестоцементных панелях с вентиляционной воздушной прослойкой и в чердачных
Фибролитовые, арболитовые и др. органика	—	0,3	В вентилируемых крышах и по несущему основанию из ж/б
Пенопластовые плиты на основе формальдегидных смол	0,2	0,16	В основном по несущим основаниям из профилированного метнастила

нительно, утеплитель тепла не добавит, только сохранит. Использование теплоизоляционных материалов лишь дает возможность в значительной степени экономить теплоэнергию.

Как это ни банально, но для мягкой кровли обычно используется «твердая» теплоизоляция, а для жесткой кровли — мягкая.

Теплоизоляционные материалы относятся к категории строительных материалов, имеющих теплопроводность не более $0,175 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ при температуре $25 (10)^\circ\text{C}$ и используемых для тепловой изоляции

строений, технологического оборудования, трубопроводов и пр. Теплоизоляция к тому же имеет важное технологическое значение.

Все теплоизоляционные материалы и изделия делятся по показателям и на следующие категории:

- по виду исходного сырья: органические и неорганические;
- по структуре: волокнистые, зернистые, ячеистые, сыпучие;
- по содержанию связующего компонента: держащие и не держащие;

— по горючести: негорюемые, труднотгораемые, сгораемые;

— по форме: плоские (плиты, маты, войлок); рыхлые (вата, перлит); шнуровые (шнуры, жгуты); фасонные (сегменты, цилиндры, полуцилиндры и пр.).

В последнее время к теплоизоляции предъявляются и другие требования, помимо ее непосредственной:

- низкая теплопроводность (в идеале — вообще никакая);
- прочность;
- эластичность;
- водонепроницаемость и паронепроницаемость;
- шумоизоляция;
- умеренная толщина;
- легкий вес;
- пожаробезопасность;
- приемлемая цена;
- удобство монтажа.

Каждая из характеристик важна для кровли в той или иной мере. Понятно, что максимальный набор вышеперечисленных свойств в «одном флаконе» будет соответственно стоить. Старые теплоизоляционные материалы хорошо если отвечают хотя бы трем из желаемых свойств, а новинки еще не успели зарекомендовать себя как надежные и долговечные. Конечно, если верить рекламе, то лучше этих новейших материалов не найти, но, как правило, говоря о достоинствах, неприлично указывать на недостатки. Я постараюсь объективно рассмотреть все известные сегодня виды теплоизоляции, начиная с проверенных десятилетиями.

К органическим теплоизоляционным изделиям и материалам относятся: арболитовые изделия, пенополивинилхлорид, древесностружечные плиты, древесноволокнистые изоляционные плиты, пенополиуретан, пеноизол теплоизоляционный, мипора, пенополистирол, полиэтилен вспененный, фибролит, сотопласты и ячеистые пластмассы.

Арболит. Сырьем для производства арболитовых изделий служат портландцемент и органические коротковолокнистые компоненты (древесные опилки, костры, сечки соломы и камыша, дробленой станочной щепы или стружки), обработанные раствором минерализатора.

Химические добавки для арболитовых изделий — растворимое стекло, серноокислый глинозем, хлористый кальций. В современном строительстве широкое распространение получил теплоизоляционный арболит плотностью до 500 кг/м^3 и конструкционно-изоляционный арболит плотностью до 700 кг/м^3 . Его теплопроводность — $0,08\text{--}0,12 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$, прочность при сжатии — $0,5\text{--}3,5 \text{ МПа}$, растяжение при изгибе — $0,4\text{--}1,0 \text{ МПа}$.

Пенополивинилхлорид (ППВХ). Производится пенополивинилхлорид эластичный и твердый. Твердый

ППВХ представляет собой теплоизоляционный материал, с незначительными колебаниями своих характеристик в температурном режиме от $+60^\circ\text{C}$ до -60°C .

Древесностружечные плиты (ДСП). Материалом для производства ДСП служит масса, в состав которой входят 90% органического волокнистого компонента (обычно специально подготовленная древесная шерсть) и 7—9% смол на синтетической основе. Иногда, для того чтобы улучшить свойства плит в качестве сырья, применяют еще и некоторые гидрофобизирующие вещества, антисептики и антипирены.

Древесноволокнистые изоляционные плиты (ДВИП). Материалами для их изготовления служат неделовая древесина, отходы деревообработки и лесопиления, бумажной макулатуры, стеблей кукурузы и соломы. Плотность ДВИП доходит до 250 кг/м^3 , теплопроводность — не выше $0,07 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$.

Пенополиуретан (ППУ). Пенополиуретан — это результат химической реакции, которая происходит при соединении полиэфира, воды, диизоцианида, эмульгаторов и катализаторов. Существуют два вида ППУ — твердый и эластичный.

Твердый ППУ используется в широком температурном диапазоне (от -50°C до $+110^\circ\text{C}$), имеет высокую механическую прочность, стоек к химическим и биологическим воздействиям, устойчив к износу, легок и экономичен в обработке. Из всех материалов ППУ обладает самой низкой теплопроводностью — менее $0,01 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$. Его максимальное водопоглощение — 2–5%.

Облицовка пеноматериала конструкции (безрулонной кровли) водостойкой алюминиевой фольгой, пленкой и другими покрытиями способствует предотвращению проникновения влаги. Благодаря своей стойкости к воздействию микроорганизмов и грибковых образований материал не поддается гниению и не разлагается.

Пеноизол. Пеноизол используется в тепловой изоляции в качестве прокладочного слоя предохраняющих конструкций, а также для утепления полов, стен, потолков, крыш строений, теплоизоляции трубопроводов (в форме мягкого или твердого покрытия типа «скорлупа»).

Для теплоизоляционного пеноизола характерны высокие теплозащитные и звукоизолирующие характеристики. Плита пеноизола толщиной в 5 см с твердым наружным покрытием соответствует по теплопроводности 90–100 см кирпичной кладки и поглощает до 95% звуковых колебаний.

Использование пеноизола толщиной в 10 см в качестве утеплителя позволяет в несколько раз снизить затраты на отопление в рамках одного отопительного сезона. Выпускается теплоизоляционный пеноизол в форме блоков и плит различных форм и размеров. Может заполняться в заранее подготовленные полости, где он полимеризуется и высыхает

при нормальных условиях. К тому же он не восприимчив к воздействию агрессивных сред, грибов, микроорганизмов и органических растворителей, не горюч, не образует расплавов, а под воздействием открытого огня не выделяет токсичных элементов. Является экологически чистым материалом.

Мипора. Этот материал производится методом вспенивания мочевиноформальдегидной смолы. Блоки, отлитые из такой массы, твердеют, после чего их тщательно высушивают.

Из всех подобных материалов мипора является наиболее легким, его плотность — $10\text{--}20 \text{ кг/м}^3$, а также наименее теплопроводным — $0,026\text{--}0,03 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$. Устойчив к воздействию вибрации.

Пенополистирол (ППС). Представляет собой твердый пластик, производимый из полистирола с преобразователем. Плотность ППС — до 25 кг/м^3 , обладает высокой стойкостью к истиранию и низким водопоглощением, трудновоспламеняем, но более горюч по сравнению с ПВХ. Один из его недостатков — большая усадка, которую возможно уменьшить путем выдерживания материала перед непосредственным использованием, а также применять эластичные и гибкие материалы битумно-эластомерного наплавленного полотна в качестве гидроизоляции.

ППС используется в трехслойных стеновых панелях на гибких связях наряду с жесткими минераловатыми плитами при теплоизоляции стен и кровель.

Вспененный полиэтилен. Материал с замкнутыми порами. Его плотность составляет 30 г/м^3 , теплопроводность — $0,04 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$. Допускается использование в температурном режиме от -45°C до $+100^\circ\text{C}$. Диаметр материала — от 10 до 114 мм, толщина стенок изоляции может быть 10, 15 и 20 мм, его длина — 2 м.

Фибролит. Фибролит является плитным материалом, полученным из древесной шерсти с добавлением неорганического вяжущего вещества. Древесная шерсть, т. е. стружка, длиной 200–500 мм, толщиной 0,3–0,5 мм и шириной 2–5 мм получается путем специальной обработки коротких бревен ели, липы или сосны на специальных станках. В качестве вяжущего вещества используют портландцемент и раствор минерализатора (хлористого кальция).

Плиты производятся толщиной 25, 50, 75 и 100 мм. Их теплопроводность составляет $0,1\text{--}0,15 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$, плотность $300\text{--}500 \text{ кг/м}^3$. Предел прочности фибролитовых плит на изгибе $0,4\text{--}1,2 \text{ МПа}$.

Фибролит легко поддается обработке, его можно сверлить, пилить, вбивать в него гвозди. Используется в основном для теплоизоляции защитных конструкций, возведения каркасных стен, перегородок, перекрытий в сухих условиях.

Сотопласты. Сотопласты представляют собой материалы, изготовленные методом склейки между собой гофрированных листов бумаги, хлопчатобумажной или стеклянной ткани, пропитанной предвари-

тельно полимером. Теплоизоляционные качества топласта можно повысить, заполняя ячейки кой из мипоры.

Ячеистые пластмассы. Ячеистые пластмассы в зависимости от характера пор подразделяются на пенопласты — материалы в основном с закрытыми порами в виде ячеек, разделенных тонкими перегородками, — и поропласты — ячеистые пластмассы, сообщающимися порами.

Также производят и материалы со смешанной структурой.

В ячеистых пластмассах поры занимают 90% общего объема материала, на стенки приходится лишь 2–10%, что позволяет ячеистым пластмассам быть легкими и малотеплопроводными. Из особенностей теплопроводных пластмасс можно отметить ограниченную температуростойкость. Большинство из них горючи, поэтому необходимо предусмотреть меры защиты пористых пластмасс от непосредственного воздействия огня.

Ячеистые пластмассы водостойки, не подвержены гниению, твердые пено- и поропласты достаточно прочны, эластичны и гибки. Теплоизоляционный пенопласт толщиной 5–6 см, имеющий плотность около $2\text{--}3 \text{ кг/м}^3$, эквивалентен слою 14–16 см истого бетона или минеральной ваты. Вследствие этого масса 1 м^2 трехслойной панели, утепленной ячеистой пластмассой, снижается на 20–50 кг. Ячеистые пластмассы в виде скорлуп и плит используются для утепления стен и покрытий, теплоизоляции трубопроводов при температуре до 60°C .

Пористые пластмассы легко пилятся, режутся обычными способами, а также проволокой, не нагреваемой электрическим током. Они хорошо схватываются с бетоном, металлом, древесиной, асбестом и пр.

Требования СНиП к утеплению кровли распространяются только на кровли вновь возводимых зданий, однако все большее количество заказчиков требует утепления кровли при их ремонте. Теплая кровля под таким покровом регулярно увлажняется и даже в наличии хороших уклонов кровельный ковер находится в весьма неблагоприятных условиях. На холодном утепленной кровле, напротив, кровельный ковер зимой находится под защитой снежного покрова, обеспечивающего защиту от перепада температур (табл. 17).

Расчет толщины утеплителя, необходимого для эффективного утепления кровли, содержится в СНиП 3–79 «Строительная теплотехника». Поскольку в явном виде требований к теплосопrotивлению какой кровли в этом документе нет, для расчета используются требования к чердачным перекрытиям.

1) Утеплитель укладывается, как правило, в два слоя со сдвигом верхнего слоя относительно нижнего для исключения образования мостиков холода.

Таблица 17

Виды теплоизоляций по СНиПу 2–26–76

Тип	Материал	На сжатие	На изгиб
T1	С добавками антипиренов пенополистирольные или пенополиуретановые плиты либо плиты из композиционных пенопластов на основе пенополистирола или пенополиуретана	1,5	1,8
T2	С добавками антипиренов пенополистирольный или пенополиуретановый монолитный слой либо слой из композиционных пенопластов на основе пенополистирола или пенополиуретана	1,5	—
T3	Гидрофобизированные минераловатные плиты пов. жесткости из гидромассы	1	—
T4	Гидрофобизированные минераловатные плиты пов. жесткости из гидромассы прессового способа производства	0,8	—
T5	Гидрофобизированные стеклопластовые плиты	0,6	—
T6	Плиты перлитопластбетонные	2	—
T7	Плиты перлитофосфогелевые из перлитового легковеса	3	2
T8	Плиты перлитобитумные	—	2
T9	Перлитобитумный монолитный слой	1,5	—
T10	Калиброванные плиты из ячеистых бетонов с гидрофобизацией	8	—
T11	Плиты:		
	из легких бетонов	5	—
	из ячеистых бетонов	8	—
	из фибролита	—	4
	из пеностекла	5	—
T12	Легкие теплоизоляционные бетоны монолитной укладки (в составе комплексных плит)	2	—
T13	Плиты из армированных легких бетонов	по	расч
T14	Плиты минераловатные жесткие и полужесткие	—	—
T15	Керамзит (ГОСТ 9795-71), Шунгизит (ГОСТ19345-73), Перлит (ГОСТ10832-74), Вермикулит (ГОСТ12865-67) и др. засыпки с объемным весом до 600 кгс/м ² (в основном в составе комплексных плит)	—	—
T16	Пенопластовые плиты на основе резольных фенолоформальдегидных смол	2	2,6

Примечания:

- Прочность на сжатие T1–T6, T16 определяется при 10%-ной линейной деформации.
- Плиты в T7 рекомендуется предварительно оклеивать рубероидом для предохранения от повреждений и влаги.
- В T15 сверху должны укладываться и уплотняться гранулы более мелких фракций.
- В монолитных укладках (T9, T12) слои должны разделяться температурно-усадочными швами на участки размером не более 3×3 м. В покрытиях со стальными профнастилами эти швы должны располагаться над прогонами и фермами, а в покрытиях с ж/б плитами — над торцовыми стыками несущих плит.
- Не должно допускаться непосредственного контакта T16 со стальными профнастилами.
- В T1 плиты с прочностью на сжатие 1 кгс/см² допускаются при условии предварительной оклейки их рубероидом для прочности при продавливании.

2) Стандартная практика крепления утеплителя на металлический профлист предполагает закрепление нижнего слоя механически с помощью телескопических саморезов.

3) Верхний слой укладывается на горячий битум. Такое крепление утеплителя значительно снижает риск разрушения кровельной системы под воздействием ветровых нагрузок.

4) В случае бетонного основания оба слоя утеплителя укладываются на горячий битум.

Все большее распространение получают здания с основанием кровли из легкого стального профлиста, который обладает гораздо меньшей стойкостью к воздействию огня при пожаре внутри здания.

Для увеличения стойкости кровли к внутреннему возгоранию не следует помещать битум между утеплителем и профлистом.

Можно применить полимерные пароизоляционные материалы с группой горючести Г2 либо использовать систему «негорючий утеплитель — пароизоляция — утеплитель»: нижний слой негорючего утеплителя будет играть роль барьера, защищающего пароизоляцию от воздействия огня. В такой системе можно без опасений использовать битумно-полимерные пароизоляционные материалы. Следует сказать, что для повышения огнестойкости конструкции из профлиста необходимо использовать только механическое крепление нижнего слоя утеплителя.

Толщина теплоизоляции устанавливается индивидуально для каждой конструкции, исходя из минимальных требований.

4.1. МОНОЛИТНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Монолитная теплоизоляция выполняется из легких бетонных (перлитов- и керамзитов-) смесей. Недостатком этого вида теплоизоляции, безусловно, является ее вес, это добавляет нагрузки на несущие конструкции. Поэтому здание должно быть обязательно рассчитано на несущую способность. Несомненным плюсом является сведение к минимуму подготовки основания как до нанесения монолитного слоя, так и после, под гидроизоляционный ковер. На монолит не требуется стяжка, затирка — выравнивать ровное ни к чему. Нанесение праймера на влажный монолит ускоряет кровельный процесс — избавляет от необходимости дополнительно подготавливать основание для приклейки полотнищ и улучшает качество теплоизоляции, проникая в поры монолитного слоя.

Укладка производится только при температуре не ниже 5°C. Смесь укладывается на основание в виде карт площадью не более 3х3 м и заглаживается.

Укладка производится вручную, полосами (через одну) шириной 4–6 м по маячным рейкам. Полосы разрезают поперек через 6–12 м. Для образования

компенсационных швов укладывают рейки шириной 15–20 мм, по которым также выверяют толщину теплоизоляции. Утеплитель из легких бетонов уплотняют и заглаживают виброрейкой или рейкой-правильником. После схватывания бетонной смеси заполняют пущенные полосы и швы.

В жаркую погоду уложенную смесь предохраняют от пересушивания, укрывая и поливая водой несколько раз в день. Если монолит уложен ровно и гладко по нему может быть устроен основной кровельный ковер без устройства стяжки. Свежеуложенный бетон в течение 2–3 ч огрунтовывают вяжущим, а затем медленно испаряющимся растворителем.

На крышах с уклоном до 15% теплоизоляция траверсирует от верхних отметок кровли сверху вниз; затем же закрывают стяжкой и огрунтовывают. При укладке возможно проникание влаги через торцы.

На крышах с уклоном от 15% теплоизоляция траверсирует от нижних отметок вверх, иначе не обшить жесткость и сохранность утеплителя. В э-э смену утеплитель должен быть покрыт стяжкой и огрунтован.

Битумоперлит

Смесь перлитового песка и расплавленной битумы. Укладывают полосами через одну по маячным рейкам при температуре раствора 70–80°C и влажности до 2,5%. Перлитовая теплоизоляция является чрезвычайно востребованным материалом, который применяется для теплоизоляции крыш, чердаков, перекрытий. Частицы перлита, предварительно обработанные битумом, при добавлении в него растворителя становятся клеевыми. Это позволяет непосредственно при проведении работ создавать чрезвычайно прочные изоляционные слои любой формы. Такая изоляция хорошо комбинируется с битуминированными кровельными материалами и изоляционными плитами, не требует настила перед укладкой. В мировой практике широко используются перлитовые засыпки в конструкциях теплоизоляции наклонных крыш. Сначала на стропила укладываются диффузионно-проницаемые нижние кровельные плиты (например, гипсокартонные плиты). Перлит насыпается в полость между обшивкой и стропилами и уплотняется на 10%. Для приготовления битумоперлитной смеси используются песок марки 150, 200 ГОСТ 10832-76 и битум строительный ГОСТ 6617-76.

Приготовленная смесь имеет следующие характеристики:

- Насыпная плотность — 180 кг/м³;
- Плотность в уплотненном состоянии — 250 кг/м³;
- Теплопроводность — 0,067 Вт/м · °C;
- Соппротивление высокой температуре — 500°C;
- Прочность при сжатии — 0,35 Н/мм².

Перлитобетон

Еще одним материалом, применяемым при изоляции кровли, служит перлитобетон. Перлитобетонная теплоизоляция имеет прекрасную ветро- и огнестойкость по сравнению с другими изоляционными материалами, а в сочетании с теплоизоляционными перлитомagneзиальными плитами, закрытыми перлитобетоном, имеет высокое термическое сопротивление. По своим характеристикам перлитобетонная изоляция не уступает битумоперлитной, и их использование зависит от особенностей строительных конструкций.

Характеристики теплоизоляционных изделий на основе вспученного перлита:

Безопасность. Поскольку перлит — это не волокнистый материал, он абсолютно безопасен для человека, не вызывает аллергических реакций и раздражения кожи, не вредит климату помещения.

Текучесть. Это качество позволяет перлиту полностью заполнять все пустоты и полости стеновой кладки. Таким образом решается проблема полной изоляции, которая присуща жестким утеплителям.

Неорганичность. Перлит по своей природе является вулканическим стеклом, поэтому он не подвержен гниению, в нем не заводятся паразиты и муравьи.

Негорючесть. Ввиду того, что температура плавления перлита составляет 1200–1300°C, он негорюч, а при нагревании не выделяет вредных компонентов, изделия из вспученного перлита повышают огнестойкость конструкций в несколько раз.

Звукоизоляция. Такие качества перлита, как пористость и текучесть, также позволяют использовать его в качестве эффективного звукоизолирующего материала. Благодаря своей неровной форме гранулы перлита тесно прилегают друг к другу, что позволяет уменьшить передачу звуковых волн через стены и перекрытия.

Экономичность. Теплоизоляция на основе вспученного перлита обеспечивает превосходные тепло- и огнестойкие свойства стен при небольших затратах. Она легкая и быстро заполняет необходимые пустоты в кладке без применения специального оборудования и навыков.

Долговечность. Перлитовая изоляция не теряет своих свойств со временем и не оседает в теплозащитных оболочках, в пустотах стеновой кладки и самих стеновых блоках.

Ячеистые бетоны

Бетоны с большим количеством мелких пор, пенобетоны и газобетоны. Наличие пор, соответственно, уменьшает вес, что немаловажно при устройстве теплоизоляции на крыше.

Пенобетоны получают смешиванием вяжущих с водой и пенообразователем (мыльный корень, 0,5–

1% от веса цемента; гидролизованная кровь, 0,025–0,04%; клееканифольная эмульсия, 0,15–0,20%).

Газобетоны — смешиванием вяжущих с водой и газообразователем (алюминиевая пудра 200–500 г/м³ + гидрат окиси кальция или пергидроль). Цемент 300–350 кг/м³, известь 30–35 кг/м³.

По виду вяжущих:

— на основе цементных вяжущих (не менее 50% портландцемента);

— на основе известковых вяжущих, со шлаком, гипсом и без них;

— на основе шлаковых вяжущих с известью, гипсом или щелочью.

Неавтоклавный пенобетон

Разновидность ячеистого бетона, имеет высокие характеристики по сравнению с подобными материалами, такие как теплоизоляция, звукоизоляция, морозостойкость и пожаростойкость. При этом коэффициент усадки и водопоглощения сравнительно низок (табл. 18).

Использование пенобетона достаточно популярно, с 70-х годов 20 века он отлично зарекомендовал себя в более чем 40 странах.

Сравнительная характеристика теплопроводности материалов показала, что для стандартной теплостойкости сооружения толщина стены из силикатного кирпича должна быть 2,4 м, красного поризованного — 0,7 м, пенобетона — 0,3 м.

Таблица 18

Характеристики пенобетона	Плотность, кг/м ³				
	400	500	600	800	1000
Теплопроводность, Вт/м ² С	0,066	0,07	0,09	0,15	0,22
Прочность сжатия, кг/см ²	25	27	30	55	80

Здания из пенобетона способны аккумулировать тепло, при эксплуатации снижаются расходы на отопление. Пенобетон — нестареющий, практически вечный материал, обладающий прочностью камня, не боится сырости, не гниет. Микроклимат в помещении из пенобетона ровный во все сезоны. Вес материала сравнительно легкий из-за пор, поэтому процесс укладки существенно ускоряется. Пенобетон легко режется, пилится, не сыплется при сверлении, держит гвозди и шурупы. Пенобетон — экологически чистый материал, может уступать лишь дереву, но по пожаробезопасным характеристикам превзойдет и его.

Стена пенобетона толщиной 150 мм способна противостоять открытому огню в течение 4 ч.

Для производства неавтоклавно пенобетона непосредственно на объекте используется отечественная установка «ПЕНА 77 А120». Подходит для устройства монолитной теплоизоляции на плоских кровлях и для производства блоков различных размеров и плотности в формах.

Оборудование легко монтируется, перевозится даже в багажнике легковой машины, работать с ним удобно и приятно. Подробнее об установках — в разделе «Современная механизация мягких кровель».

Для получения качественного продукта следует использовать качественное сырье: мытый овражный песок и цемент марки 500. Пенообразователи отечественных марок недороги и прекрасно подойдут к нашей установке, это «Софэкс», «Пионер», «ПБ-2000» (табл. 19).

Таблица 19

Расход сырья для получения 1 м³ пенобетона заданной плотности

Сырье	Плотность, кг/м ³				
	400	500	600	800	1000
Цемент, кг	400	410	420	560	700
Песок, кг	0	90	180	240	300
Пенообразователь, кг	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7

НОВИНКИ В МОНОЛИТНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Родипор[®]

Теплоизоляционная штукатурка для кирпичных, бетонных и деревянных покрытий. Экономия тепловой энергии до 60%. Слой родипора толщиной 5 см обладает такой же теплопроводностью, как 150 см бетона, 36 см красного кирпича.

Высокоэкологичная, высокоадгезионная, нетекучая.

Насыпной плотностью 195 кг/м³, плотность раствора 340 кг/м³.

Продается в мешках по 65 кг. Сверху рекомендуется применять водоталкивающую грунтовку.

Не горит и не выделяет токсически вредных веществ (группа Г1).

Пенополиуретан (ППУ)

Теплоизоляция на основе одноименного компонента обладает самой низкой теплопроводностью среди всех известных теплоизоляционных материалов.

Производство и нанесение производится отечественной установкой типа «ПЕНА 98», оборудование и сырье разработано и производится фирмой «Н.С.Т».

Подробнее об установке — см. «Механизация мягкой кровли современными технологиями».

Технические характеристики:

Возможность нанесения на любую поверхность с любой конфигурацией;

Результат нанесения — монолитное целостное бесшовное покрытие;

Механизация и технологичность процесса обеспечивает быстрое и качественное устройство теплоизоляции (производительность: 0,6–12 м³ в зависимости от модификации установки);

Долговечность — до 25 лет;

Коэффициент теплопроводности: 0,027–0,032 Вт/м·°С;

Рабочий диапазон температур: –250°С, +180°С;

Плотность ППУ — 30–40 кг/м³;

Водопоглощение за 24 ч. — 0,04%;

Предел прочности при изгибе — 1,5 кг/см²;

Материал трудносгораем и биостойчив.

Из 1 т сырья можно получить от 12,5 до 30 м³ пенополиуретана плотностью 33–80 кг/м³ непосредственно на стройплощадке. Соответственно, отпадает необходимость в хранении и масштабных перевозках утеплителя. Достаточно доставить установку, компрессор и сырье.

Цифры 2005 года:

1 т сырья стоит 90 000 руб.

1 м³ пенополиуретана вместе с работами по нанесению стоит 10–11 тыс. руб., в то время как его производство — 3600 руб.

1 т сырья = от 12,5 до 30 м³ пенополиуретана в зависимости от плотности.

Прибыль легко подсчитать самим.

Пеноизол

Карбамидно-формальдегидный (пористый) пенопласт, теплоизоляционный и звукоизоляционный материал. Недорогой аналог пенополистирола. Сам карбамидный пенопласт нельзя назвать новым, он применяется уже около 50 лет, достаточно популярен в связи с доступностью оборудования и низкой себестоимостью. В СССР выпускался под марками Мипора, МФП и т.д. Сегодня владельцем товарного знака «Пеноизол» является НПФ «Н.С.Т».

Высокие характеристики пеноизола подтверждены заключением НИИМОССТРОЙ. Пеноизол обладает стойкостью к большинству химических сред органических растворителей, не способен к самостоятельному горению, так как не горит, а испаряется. Испарения практически не токсичны (табл. 20).

Применяется в первую очередь для заполнения полых стен и пустотелых конструкций как промежуточный слой, а также для заливки мусора от возгорания. Необходимо обеспечивать качественную паро- и гидроизоляцию, Пеноизол не должен контактировать с внешней средой. Возможно заливание гото-

Таблица 20

Сравнительные характеристики для рынка теплоизоляции

Материалы	Коэффициент теплопроводности	Цена за м ³ , (в среднем)	Толщина слоя материалов, равного по теплопроводности	Стоимость материалов одной теплопроводности	Во сколько раз материал той же теплопроводности дороже пеноизола
Пеноизол	0,034	600	100	600	—
Пенополистирол	0,04	800	117	936	1,56
Пеноплекс 35	0,029	4700	85	3995	6,65
Минвата ISOVER	0,046	690	135	932	1,55
Волокно URSA	0,038	700	112	784	1,3
Волокно ROCK-WOOL	0,043	2250	126	2835	4,72

вых блоков в полиэтилен и покрытие застывшего слоя гидрофобной эмульсией.

Для нанесения используется установка «Пена-2000Д (М)», которая одновременно с нанесением и производит пеноизол воздушно-механическим способом. Получается материал малой плотности (10–25 кг/м³) с тонкой ячеистой структурой.

Технические характеристики:

Объемная плотность — 8–25 кг/м³;

Коэффициент теплопроводности — 0,031–0,041;

Прочность на сжатие — 0,003 МПа;

Водопоглощение за 24 ч по объему — не более 18%;

Сорбционное увлажнение по массе — не более 18%;

Рабочий диапазон температур: –60°C; +90°C;

Долговечность — от 25 лет.

Установка «Пена-2000Д(М)» — смеситель карбамидной смолы и пенообразователя. Она обеспечивает равномерное внедрение смолы в пенообразователь и закрепление полученной суфлеобразной массы катализатором отверждения — ортофосфатной кислотой. Отверждаясь, пена не увеличивается в объеме и не оказывает давления на стенки конструкций, что позволяет при положительной температуре окружающего воздуха вести заливку непосредственно на стройплощадке. Возможно даже использование пеноизола для аварийного утепления помещений с большим процентом остекления — пену заливают в межстекольное пространство.

В устройстве теплоизоляционного слоя из пеноизола есть два пути:

1. Изготовление плит путем заливки форм и дальнейший их монтаж механическим способом;

2. Заливка в полости или непосредственно на поверхность, ограниченную парапетами или стенами примыканий.

Возможна заливка на большие расстояния, до 66 м.

Установка дает возможность регулировать и контролировать расход пеноизола. Главная проблема при производстве пеноизола — это усадка пенопласта через несколько суток. При ошибках в дозировке смолы или несоблюдении технологии она может давать трещины до 10 см шириной. Минимальные усадочные деформации (2–3% по линейным размерам) и внутренние напряжения возникают при температуре 20°C и влажности 50–60%. При этом желательно обеспечить равномерное высыхание граней.

При производстве плит необходимо установить жесткий контроль за влажностью материала вплоть до укладки. Влажность плит должна быть близка к 25% по массе.

Производительность установки — 6–10 м³ в час.

В среднем единовременные затраты на утепление пеноизолом (стоимость материала + работа) составляют 3–3,5\$/м². При этом ежегодная прибыль за счет снижения затрат на отопление равна 2,7 \$/м². Нетрудно подсчитать, что утепление полностью окупится через 1,5 года при качественно выполненных работах.

По потребительскому параметру «цена — качество» пеноизол наиболее оптимален, особенно для масштабных объектов.

Термо-шилд

Термоизолирующее покрытие для зданий и крыш, произведенное по космической технологии (разработано в лабораториях NASA).

Представляет собой жидкое керамическое покрытие, по технологии нанесения похожее на краску. Наносится слоем толщиной от 0,3 мм.

Основные теплоизолирующие свойства достигнуты за счет отражения теплоты в инфракрасной области.

Состав — три компонента:

1) Связующая основа — модифицированные акриловые смолы, придающие покрытию повышенную эластичность, практически не меняющие своих

свойств в температурном диапазоне от -70°C до $+200^{\circ}\text{C}$. Кроме того, от них зависят бесшовность покрытия, диффузия пара, высокая адгезия практически к любым поверхностям, защита от коррозии, устойчивость покрытия к граду — даже вмятины от крупных градин выпрямляются.

И, что очень похоже на сказку, это мембрана с избираемой проницаемостью. То есть в жару поры мембраны расширяются, и кровля дышит. А в дождь гранулы мембраны набухают, закрывая поры, и поверхность становится полностью герметичной.

2) Наполнители — натриевоборосиликатные вакуумированные сферы, отражающие 96% спектра и рассеивающие 84% солнечного излучения.

3) Пигменты — диоксид титана и тригидрат алюминия.

Данное покрытие признано абсолютно безвредным, о чем свидетельствует санитарное заключение. Гарантия на покрытие 20 лет, включая сохранение цвета, на кровлю — 15 лет.

Бауколор

Пенополистирольный утеплитель армированно-го состава.

Девиспрей

Огнестойкая теплоизоляция, звукоизоляция для крыш и помещений.

Состав: каолиновое волокно, неорганическое связующее — портландцемент, цветовые добавки.

Огнестойкость до 150 минут.

Смесь сухая вермикулитовая (для приготовления клеящего состава)

ТУ 5716–0210–92537–01

С помощью данной смеси легко готовится строительный клеящий состав широкого спектра действия. Данный состав используется для того, чтобы:

- склеить плиты между собой;
- заделать стыки между плитами;
- заделать места крепления саморезов;
- приклеить плиты к металлоконструкциям.

Следует применить эту сухую вермикулитовую смесь, смешав ее с жидким стеклом.

Инструкция по приготовлению клеящего состава для склейки плит и заделки стыков:

Склеивающая масса состоит из двух компонентов: сухой части, поставляемой отдельно в мешках, и жидкого стекла. Для приготовления клеящего состава используется стандартное жидкое стекло по ГОСТ 13078–81 заводского изготовления, модуля не менее 2,8 и плотности $1,41\text{--}1,45\text{ г/см}^3$.

Внимание: непосредственно перед использованием содержимое мешка с сухой частью должно быть хорошо перемешано, так как тяжелые составляющие смеси оседают на дне мешка.

Соотношение сухой части и жидкого стекла весу 100%: 80–120% до консистенции очень густ сметаны в зависимости от плотности используемого жидкого стекла. То есть на 1 кг сухой смеси необходимо 0,8–1,2 кг жидкого стекла до консистенции очень густой сметаны.

Для заделки дефектов плит рекомендуется более густой раствор — соотношение сухой части и жидкого стекла по весу 100%: 60–80%.

Приготовление клея: взвешенное количество сухой части переносится в емкость, желательнее пластмассовую, и при перемешивании разводится жидким стеклом до консистенции очень густой сметаны. Можно для приготовления клея использовать мешку лопастного типа.

Жизнеспособность приготовленного клея — более 40 мин., поэтому рекомендуется готовить необходимые порции по мере надобности.

Клей на склеиваемые поверхности наносится шпателем и разравнивается. Склеиваемые поверхности прижимаются друг к другу, лишнее количество клея снимается шпателем. Толщина склеивающего шва 2–3 мм.

Примерный расход клея — 3–5 кг на 1 м^2 поверхности. Во избежание растрескивания клея непосредственно перед применением при высоких температурах ($600\text{--}900^{\circ}\text{C}$) склеивающий шов должен быть хорошо высушен. Сушку рекомендуется вести совместно с основной футеровкой теплового агрегата.

4.2. СБОРНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Сборная теплоизоляция выполняется из плит заводского изготовления из ячеистых бетонных и газосиликатных смесей с различными добавками, пенополистирола, пенопласта, а также из органических (фибролит) (табл. 21, 22).

Плитная теплоизоляция широко используется в зданиях промышленного использования, и в жилых зданиях.

Укладка плит производится вручную. Плиты укладываются краном в контейнере, к рабочему месту доставляются на тележках. Перед укладкой плит кровельщик сортирует их по длине и толщине, проверяет сухость и ровность основания и устанавливает маяки для укладки. Неровное основание выравнивают просеянным гранулированным шлаком или песком. Швы подсыпают также под плиты с меньшей толщиной.

Укладывая плиты, необходимо следить за плотным прилеганием друг к другу и к основанию, а зазоры должны быть минимальными. Швы засыпают утеплителем крошкой из боя. Плиты укладывают одним или двумя слоями в зависимости от проекта. Второй слой укладывают только после проверки жесткости первого (он должен качаться при ходьбе и иметь прочность менее 0,8 МПа). Швы устраивают вразбежку.

Таблица 21

Физико-механические свойства основных материалов сборной теплоизоляции

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на изгиб, МПа	Теплопроводность сухого в-ва, Вт/мк	Размеры (L x a x b), м	Влажность, %
1. Пенопластовые плиты (ГОСТ 15588-86)						
Пенополистирол прессованный	30-35	0,15	0,2	0,38	(0,9-5) x (0,5-1,3) x x (0,02-0,5)	12
Пенополистирол экструзионный	32	0,29	0,41	0,029	(1,25-2,5) x (0,6) x x (0,02-0,2)	—
Плиты пенопластовые на основе резольных фенол-формальдегидных смол	80-100	0,23	0,3	0,045	(0,6-3) x x (0,5-1,2) x x (0,05-0,15)	20
Не допускать контакта плит со стальными профнастилами. Предварительно оклеивать плиты рубероидом для повышения прочности						
Пластиприн	150	0,3	0,36	0,05	(0,15-3) x (1,2) x x (0,1-0,14)	2
2. На цементном вяжущем						
Плиты калиброванные из ячеистого бетона	350	0,8	—	0,093	(0,48-1) x (0,5) x x (0,1-0,18)	10/о
Плиты простые из ячеистого бетона	400	1	—	0,104	(0,5-1) x (0,4-0,6) x x (0,1-0,2)	15/о
Плиты фибролитовые	250-350	—	0,4	0,08	(2,4-3) x (0,6-1,2) x x (0,03-0,15)	20/м
Плиты полистиролбетонные	200-300	0,25	0,14	0,082	(0,5-3) x (0,5-1) x x (0,1-0,14)	10/м
Плиты керамзитобетонные	400-600	1	—	0,23	1 x 0,5 x 0,12	10/м
Плиты вермикулитобетонные	300	0,2	—	0,11	—	13/м
3. Перлитовые плиты						
Перлитофосфогелевые	250	0,45	0,25	0,076	(0,5-1) x (0,25-0,5) x x (0,04-0,1)	4
Перлитобитумные	300	0,3	0,19	0,087	(0,5-1) x (0,5) x x (0,04-0,06)	4
Перлитоволокнистые	150	0,2	0,2	0,05	(0,5-2,5) x (0,5-1,8) x x (0,02-0,08)	8
Перлитоплоскобетонные	150	0,3	0,38	0,044	3 x (1-1,5) x 0,05	2
Битумоперлит монолитный	400	0,08	—	0,08	—	—
4. Из минераловатных материалов						
Минеральная вата (ГОСТ 4640-84)	15-75	—	—	0,04-0,05	—	1
Плиты минераловатные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-96) марок 50, 75, 125, 175, 200, 300	80	—	—	0,049	1 x (0,5-1) x x (0,04-0,1)	1
Плиты минераловатные повышенной жесткости П-125 (ГОСТ 9573-96)	125	—	—	0,049	1 x 0,5 x (0,04-0,06)	1
Плиты минераловатные повышенной жесткости ППЖ-200	225	0,04	—	0,054	1 x 0,5 x (0,04-0,06)	1
Плиты повышенной жесткости — трудносгораемый материал, предназначены для стеновых панелей, перекрытий и покрытий из профметнастила или ж/б без устройства стяжки и затирки						
5. На основе стекла						
Из стеклянного штапельного волокна (ГОСТ 10499-95) М-25	21-29	0,4	—	0,047	—	до 10
М-45 / П-30	41-50	0,4	—	0,047	—	12
П-75 / П-190	66-200	0,4	—	0,057	—	10
Маты из базальтового супертонкого штапельного стекловолокна (6 СТВ)	25	—	—	0,042	ТУ 21-23-247-88	12
Пластины из базальтового МПБ и МПС стекловолокна пропитанного	160 100	—	—	0,038	—	10
Прошивные изделия из штапельного волокна ТИМ	31	0,7	—	0,045	—	—
То же, ТИБ	43	0,6	—	0,042	—	—
Пеностекло, ТУ 21-23-299-89	125-200	0,6	—	0,05-0,09	—	—
6. Засыпные						
Керамзит	250-600	—	—	—	—	5
Шунгизит	200-550	—	—	—	—	2
Перлит	200-500	—	—	—	—	2
Вермикулит	100-200	—	—	0,064	—	3

Классификация плит по плотности

Наименование	Марка	Материал
Особо низкой плотности	15, 25, 35, 50, 75	Минвата марки до 75, каолиновое волокно, пенопоропласты, ультратонкое стекловолокно, вспученный перлит, плиты мягкие стекловолокнистые
Низкой плотности	100, 125, 150, 175	Минвата марки от 75, непрерывное стекловолокно, плиты ПЖ-минераловатные на синтетическом связующем, прошивные минераловатные маты
Средней плотности	200, 225, 250, 350	Изделия совелитовые, вулканитовые, известково-кремнеземистые, перлитцементные
Плотные	400, 450, 500, 600	Пенодиатомит, трепел в ячеистом бетоне, битумоперлит монолитный

Наиболее часто теплоизоляция устраивается из жестких плит ППЖ-200. При этом не учитывается, что в связи с ужесточением требований к теплоизоляции толщина плит должна достигать 150 мм. Выпускаемые отечественной промышленностью плиты ППЖ-200 имеют пониженную водостойкость, так как в качестве связки в основном используется карбамидная смола типа КС-11. Такие плиты также имеют повышенное водопоглощение, что в совокупности с низкой водостойкостью приводит к разупрочнению плит после эксплуатации в холодное время года. Разупрочнение возникает вследствие проникновения паров из теплого помещения до холодного гидроизоляционного слоя, их конденсации и пропитки влагой теплоизоляционного ковра. При этом также в несколько раз снижается теплопроводность материала. Устранить данное явление можно:

во-первых — применением водостойких теплоизоляционных материалов с низким водопоглощением, например жестких плит отечественного производства на основе фенолоспирта или импортных Rockwool;

во-вторых — изменением конструкции теплоизоляционного слоя. Наиболее оптимальной конструкцией в данном случае является вентилируемая кровля.

При использовании в качестве теплоизоляции жестких плит, а в качестве стяжки плоского шифера или плит ЦСП, вентилируемую кровлю можно сформировать следующим путем:

- в верхнем слое теплоизоляционных плит устраиваются воздушные ходы размером 50х50 мм, направленные к коньку кровли;
- на коньке кровли устраивается воздушный ход, перпендикулярный поперечным, с размером 50х100 мм;
- на коньке кровли в асбоцементных листах вдоль воздушного хода прорезаются отверстия, в которые вставляются перфорированные трубы с грибковой насадкой.

Плитные органические утеплители и пенопласты наклеивают на битумные мастики. Плиты опускают в емкость с мастикой виловыми захватами. Захваты вставляют острым концом в плитку, поджигая ее до краев в емкость с мастикой, и укладывают на огрунтованное основание сразу же после нанесения горячей мастики удочкой, через форсунку, или кой Тихомирова и т.д.

В совмещенных крышах применяют только жесткие плиты.

Полужесткие и легкосжимаемые минераловатные утеплители применяют только в чердачных крышах, укладывая непосредственно на перекрытия. Теплоизоляция из органики и лигносульфонатов с гипсовым вяжущим применима только в вентилируемых крышах и с антисептизацией.

При устройстве теплоизоляции из плит на местах особо подготавливают основание: затирают цементно-песчаным раствором толщиной 3–5 мм впадины заливают раствором.

Легкосжимаемые утеплители (минеральная вата, шлаковата, стекловата) укладывают только в отдельных конструкциях крыш в один слой, так и под действием нагрузки эти утеплители сжимаются: за счет увеличения плотности резко снижаются качества теплоизоляции. При использовании утеплителей с большой плотностью и толщиной пересматриваются нагрузки на несущие конструкции.

Уложенные плиты обязательно предохраняют от влаги. Иначе резко понизится качество всей кровли. Для этого работы ведут захватками, по возможности без перерывов, сразу же после укладки сыпучих утеплителей, устраивая стяжки или грунты поверхностью монолитной теплоизоляции до схватывания смеси.

Стяжки так же огрунтовывают в течение 2 ч до предохранения от влаги и увеличения адгезии.

Хранение производят в сухих помещениях и под навесами, не допуская увлажнения, при транспортировке укрывают брезентом.

НОВИНКИ В ПЛИТНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Плиты на цементном вяжущем

Полистиролбетонные жесткие плиты — теплоизоляция для полов, мягкой и жесткой кровли.

Высокопрочны, не теряют форму, не требуют дополнительной подготовки основания (стяжки) при укладке.

D150 имеет плотность 150 кг/м³ и 0,2 МПа прочность.

D200 имеет плотность 200 кг/м³ и 0,27 МПа прочность.

Перлитовые плиты

Теплоизоляционные плиты на основе вспученного перлита очень удобны в эксплуатации, могут выпускаться любого размера и толщины, а их ровная поверхность позволяет использовать декоративное покрытие без дополнительной обработки.

Наибольшее количество вспученного перлита в мировой практике используется в формованных теплоизоляционных изделиях (около 60%). В качестве связующего используют различные продукты: цемент, гипс, битум, жидкое стекло. Также используются известь, глина, смолы и другие полимеры. Учитывая свойственную перлиту гигроскопичность, теплоизоляционные плиты лучше применять в качестве внутренней изоляции, но существуют методики, позволяющие использовать их также в качестве наружной изоляции.

Область применения таких изделий включает:

— для огнезащиты, тепло- и звукоизоляции строительных конструкций, поверхностей трубопроводов и оборудования при температурах от -80 до 600°C;

— в качестве экологически чистого теплоизоляционного материала для взрыво- и пожароопасных производств;

— на дачных и садовых участках для утепления жилых помещений, гаражей, бань и прочих хозяйственных помещений.

Технические характеристики:

Плотность 100–600 кг/куб.м;

Теплопроводность 0,06–0,118 Вт/м К;

Прочность при сжатии 0,3 — 0,55 МПа;

Влажность 2–4%;

Гидрофобность 5–10%.

Главные преимущества применения перлитовых плит заключаются в малом весе и повышенных тепло- и звукоизоляционных характеристиках. Также необходимо отметить, что утепленные этими изделиями стены и перекрытия не обживаются грызунами, тараканами, не подвержены гниению, не поражаются грибами и плесенью. Вспученный перлит, нашедший широкое применение как в России, так и за рубежом, продолжает оставаться наиболее перспективным экологически чистым натуральным материалом. отече-

ственный уровень технологий применения, теоретические знания позволяют сделать выводы, что вспученный перлит и теплоизоляционные материалы из него будут востребованы во все больших объемах.

Пенополистирол и пенопласт

Roofmate — голубой экструдированный пенополистирол, вспененный на углекислом газе, фирм **DOW**.

Технология производства разработана фирмой-производителем еще в 1941 году. Roofmate — один из продуктов ряда Styrofoam, концепции теплоизоляционных материалов для любой части здания.

Это плитная теплоизоляция, в основном используемая для инверсионных кровель, в которых теплоизоляция испытывает максимальные атмосферные и механические воздействия.

При инверсионной кровле гидроизоляции отводится только выполнение ее непосредственной функции, всю же остальную нагрузку природных воздействий принимает на себя теплоизоляция. При классической системе гидроизоляции быстрее теряет свои свойства из-за перепада температур, УФ-излучения, нескольких десятков циклов замораживания и оттаивания за сезон, механических воздействий.

Первое, что говорят строители, впервые сталкивающиеся с технологией инверсионных кровель: «Она же всегда будет мокрая». Она — это имеется в виду теплоизоляция. Поэтому существуют такие теплоизоляционные материалы, которым не страшна влага, а вместе с ней и другие факторы, так быстро старящие обычную кровлю.

Такая теплоизоляция может укладываться в любую погоду, прекрасно защитит мембрану от механических воздействий. При повреждении плиты легко заменить, так как укладка производится в основном без креплений, шероховатая поверхность плиты цепляется к бетонному основанию (монтаж собственным весом). По этой причине желательно, чтобы уклон не превышал 5%. При этом разуклонка должна быть выполнена обязательно, если крыша абсолютно плоская: для дренажа вполне достаточно 2%.

Свойства материала:

Замкнутая гомогенная ячеистая структура;

Высокие стабильные теплоизолирующие свойства;

Пренебрежимо низкая влагоемкость;

Высокая механическая прочность;

Долговечность.

Концепция инверсионной кровли имеет и дополнительные преимущества:

— значительно снижена зависимость от погодных условий: после укладки гидроизоляционной мембраны теплоизоляционные плиты Roofmate и последующие слои также могут укладываться при плохих погодных условиях, что снижает риск задержки строительства;

— Roofmate обеспечивает повышенную защиту мембраны в случаях, когда плоские кровли используются для какой-либо цели (в качестве террасы, автостоянки, для устройства садов) как в период строительства, так и после того, как кровля принята, в эксплуатацию;

— поскольку теплоизоляционные плиты укладываются без закрепления, их можно легко поднимать и заменять или использовать заново, если кровля станет использоваться для другой цели или здание будет реконструировано или снесено.

Это прекрасный выход для старых или неутепленных крыш, недорогой и простой способ утепления.

«Плюс — крыша» — это дополнительное утепление, не требующее ничего, кроме укладки утеплителя. Пригрузка, как и в инверсионной кровле, выполняется гравийной засыпкой.

По пожаробезопасности данный материал имеет литеру «А» — что обозначает, как известно, максимально возможную степень характеристики.

Если на утеплитель укладываются гидроизоляционные слои классической мягкой кровли, необходимо, чтобы они были паропроницаемы.

Roofmate™,

Roofmate™500,

Styrofoam™IB — размеры плит выполняются на заказ.

Пеноплекс

Экструзионные вспененные полистирольные плиты производятся ООО «Пеноплекс СПб» с 1998 года (рис. 18, 19). В результате экструзирования (смешивания гранул полистирола при высокой температуре и давлении с введением вспенивающего агента и последующего выдавливания через экструдер) получается материал с равномерной структурой, состоящий из мелких, полностью закрытых ячеек 0,1–0,2 мм.

Материал экологически чистый, не подвержен гниению, работы по укладке можно производить в любое время года при любой погоде. Плиты легко режутся ножом и клеятся к основе пригодными для полистирола клеями (табл. 23).

Технические характеристики:

Высокая прочность на сжатие — 0,25–0,5 МПа;

Локальное водопоглощение: сначала влага проникает в разрушенные наружные ячейки, образуя

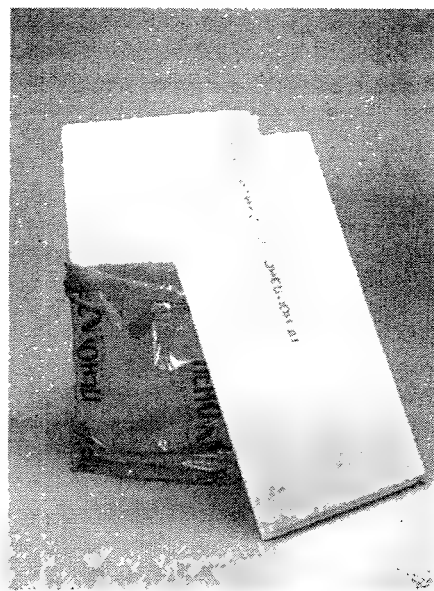


Рис. 18. Внешний вид экструзионных вспененных полистирольных плит Пеноплекс



Рис. 19. Укладка плит Пеноплекс

Размеры плит Пеноплекс

Типы плит	Толщина	Ширина	Длина	Упаковка
Пеноплекс 35	23–100мм	600 мм	1200 мм	0,288 м ³
Пеноплекс 45	23–100мм	600 мм	2400 мм	0,576 м ³
			4000 мм	0,968 м ³
			4500 мм	1,134 м ³

Таблица 2

тончайший водозаполненный слой, который не пропускает влагу внутрь материала. За 30 суток водопоглощение составляет 0,4% от объема;

Низкая теплопроводность плит — 0,03 Вт/(м·°C);

Высокая стойкость паропроонианию;

Плотность материала 33–45 кг/м³, в зависимости от модификации (Пеноплекс 35 и Пеноплекс 45);

Характеристики материала неизменны в диапазоне –50°C; +70°C;

Хранить плиты можно на открытом воздухе, важно, чтобы они были защищены от солнечного света.

Плиты Пеноплекс 35 предназначены для ограждающих конструкций зданий и сооружений (в том числе и для кровли).

При изготовлении данной марки в состав вводят антипирен, что существенно повышает стойкость к горению. Плиты Пеноплекс 35 относятся к слабогорючим, трудносгораемым материалам, не распространяющим пламя по поверхности. При горении выделяется два газа: угарный и углекислый.

Плиты Пеноплекс 45 относятся к узкоспециализированному промышленному материалу и предназначены для устройства взлетно-посадочных полос, автомобильных и ж/д дорог на вечномёрзлых и пучинистых грунтах, высоконагруженных кровель и полов. Плиты выдерживают распределенную нагрузку до 50 т на кв.м. (деформация — 10%).

URSA FOAM

Экструдированный пенополистирол URSA FOAM марки N-III, производимый компанией URSA, — это водоустойчивые теплоизоляционные плиты нового поколения, рекомендуемые производителем для устройства инверсионных кровель.

Закрытая пористость URSA FOAM и свойства поверхности гранул пенополистирола обеспечивают минимальное водопоглощение.

Устойчивость плит URSA FOAM к циклическому перепаду температур обеспечивает высокую (до 500 циклов) морозостойкость без изменения механических и теплоизоляционных свойств.

Технические характеристики:

Плотность — 35 кг/куб.м;

Теплопроводность при 25°C — 0,031 Вт/(м·K);

Теплопроводность А — 0,031, Вт/(м·K);

Теплопроводность Б — 0,032, Вт/(м·K);

Прочность на сжатие при 10% деформации — 0,32, МПа;

Предел прочности при изгибе — 0,54 МПа;

Модуль упругости — 12 МПа;

Водопоглощение за 24 ч, по объему — не более 0,3%;

Паропроницаемость — 0,015 мг/м·ч·Па;

Капиллярное увлажнение — 0;

Коэффициент линейного теплового расширения, К-1 — 7×10^{-5} ;

Группа горючести — Г1;

Температура применения — от –50 до +75°C.

Высокие деформационно-прочностные характеристики плит URSA FOAM позволяют воспринимать кратковременную распределенную нагрузку 500 кПа. Материал сохраняет стабильные физико-механические свойства, форму и размеры не менее 50 лет.

Сочетание физико-механических свойств URSA FOAM наилучшим образом подходит для применения в инверсионных кровлях различного назначения.

Крепление плиты: плиты закрепляются на покрытии анкерным способом. Но допускается и клеевое крепление. При этом прочность приклейки должна быть не ниже прочности на отрыв слоев теплоизоляционного материала.

Пенопласты — газонаполненные пластические массы ячеистой структуры. Имеют строение отвердевших пен. Они содержат преимущественно замкнутые, не сообщающиеся между собой полости, разделенные прослойками полимера. Этим они отличаются от поропластов, пронизанных системой связанных каналов, т. е. имеющих губчатую структуру. Выделение пенопластов среди прочих газонаполненных пластмасс в отдельную классификационную группу по признаку изолированности ячеек-полостей условно, так как во многих пеноматериалах значительная их часть все же соединена. Правильнее к пенопластам относить любой газонаполненный полимер, полученный путем вспенивания и последующего отверждения первоначально жидкой или пластично-вязкой композиции. В производстве пенопласта газ диспергируют в полимерном полуфабрикате (растворе, расплаве, жидком олигомере, дисперсии) или создают условия для выделения газовой фазы непосредственно в объеме отверждаемого продукта. Используют различные технологические приемы вспенивания: механическое перемешивание или барботирование в присутствии пенообразователей; введение газообразователей (веществ, разлагающихся с выделением газа) или веществ, взаимодействующих с образованием газообразных продуктов; насыщение исходной смеси газом под давлением с последующим снижением давления; введение жидкостей, быстро испаряющихся с повышением температуры. В зависимости от состава композиции и условий ее отверждения получают материал с преимущественно открытыми или замкнутыми ячейками.

Пенопласты можно приготовить из большинства синтетических и многих природных полимеров. Однако для промышленного назначения их выпускают главным образом на основе полистирола, поливинилхлорида, полиуретанов, полиэтилена, фенольных, эпоксидных, карбамидных и кремнийорганических смол. В качестве газообразователей применяют азосоединения, нитросоединения, карбонат аммония и др. А из легкокипящих жидкостей — изопентан, метилхлорид, фреоны. Промышленность выпускает

Свойства пенопластов

Полимерная основа	Марка	Кажущаяся плотность, кг/м ³	Макс. рабочая температура, °С	Прочность, Мн/м ² (кгс/см ²)		Водопоглощение, %
				при растяжении	при сжатии	
Полистирол	ПС-1	60–220	65	0,7–4,2 (7–42)	0,5–3 (5–30)	0,4–
Поливинилхлорид	ПХВ-1	70–130	60	1,9–2,0 (19–20)	0,4–1 (4–10)	2,0–
Полиуретан	ПУ-101	50–250	130–150	–	1–1,9 (10–19)	0
Эпоксидная смола	ПЭ-1	90–220	110	–	1–2,5 (10–25)	1,3–
Феноло-формальдегидная смола	ФК-20	190–230	120–130	2,0 (20)	0,8 (8)	1
Кремний-органическая смола	К-40	200–400	250–300	0,6 (5,8)	0,8–1,4 (8–14)	1

жесткие и эластичные пенопласты с размером ячеек 0,02–2 мм (иногда до 3–5 мм). Они обладают чрезвычайно низкой кажущейся плотностью (0,02–0,5 г/см³) и превосходными тепло- и звукоизоляционными свойствами. Водостойкость, механические и электрические характеристики пенопластов зависят от химической природы и рецептурного состава полимерной композиции, а также от особенностей структуры готового продукта. Основные свойства выпускаемых пенопластов приведены в табл. 24.

Мипора

Жесткий пенопласт, получаемый на основе мочевино-формальдегидной смолы. Изготавливают механическим взбиванием в аппарате с многолопастной мешалкой водной эмульсии смолы, модифицированной глицерином для снижения хрупкости. В качестве пенообразователя применяют нефтяные сульфокислоты, катализатором отверждения служат органические кислоты. Полученную пену разливают в металлические формы, где отверждают первоначально при комнатной температуре, а затем в сушильных камерах при 30–50°С. Готовая продукция — блоки, плиты, крошка. По другой технологии пену заливают непосредственно в заполняемый объем, где и отверждают при комнатной температуре. Мипора почти в 10 раз легче пробки (кажущаяся плотность не более 20 кг/м³; коэффициент теплопроводности 0,03 Вт/(м²К) [0,026 ккал/(м²°С)]. Она обугливается, но не горит в открытом пламени при 500°С, а при введении в композицию антипиренов не воспламеняется в среде кислорода. Мипора обладает значительным водопоглощением и чувствительностью к воздействию агрессивных химических реагентов.

При хранении и эксплуатации ее защищают фаном или полиэтиленовой пленкой. Применяют в качестве тепло- и звукоизоляционного материала в строительстве, при изготовлении холодильных камер, хранилищ и сосудов для перевозки жидкого кислорода, как заполнитель пустотелых конструкций в транспортном машиностроении, для улучшения структуры почв.

Минераловатные плиты

Проверенная годами минеральная вата популярна за последнее время множеством химическими, термическими, экструзионными и т.д. изменений. Практически все новые теплоизоляционные материалы выполнены на основе минваты (табл. 25).

Сама минеральная вата делится на:

- каменную вату, имеющую в основе свои верженные базальтовые породы — базальт, диабаз, габбро;
 - шлаковату, получаемую из доменных, литейных шлаков и их аналогов;
 - стекловату, производимую из многокомпонентных смесей на основе из кварцевых песков, стеклобоя и т.д.
- Температуры их плавления 1100°С, 800°С и 600°С соответственно.

Парок — это плитная теплоизоляция.

Состав: на основе старой доброй минваты. Каменная вата парок производится из расплавленных каменных пород при температуре 1500°С. Полученные сверхтонкие волокна прочно склеиваются.

Температурные и влажностные колебания, растворители, умеренные кислоты не оказывают на нее никакого воздействия.

Таблица 25

Подвиды материала

Вид	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, л, кДж/кг·°С
AKL	105	0,036
KKL	230	0,043
PDP	150	0,041
TKL	170	0,043

Монтаж: важно не допустить замокания и увлажнения материала во время монтажа — это в дальнейшем отразится на эксплуатации.

Материал доставляется на объект на поддонах, упакованный в защитную пленку. Каждый поддон весит примерно 550 кг и имеет размеры 1,2х1,8х1,2 м. Склаживать необходимо только в сухих помещениях. При монтаже необходимо все время следить за сохранением сухости материала. Если существует опасность попадания влаги, то следует прикрыть временным покрытием.

Плиты фиксируются механически. Двухслойная система крепится одним крепежом два слоя одновременно из расчета 1 винт на 1 кв.м.

Для профилированного настила и деревянного основания крепеж — самонарезные шурупы; для бетонного основания — дюбеля и расточные крепежные детали.

Плиты должны укладываться плотно без каких-либо зазоров. В двухслойных системах утепления швы располагаются вразбежку.

Плита KKL всегда укладывается одним слоем.

При укладке на профиль рекомендуется заполнение ватой пустот.

При укладке пазовым вентилируемым способом верхняя часть основного изоляционного слоя оборудуется системой воздушных каналов, формируемых во время монтажа. Плита устанавливается пазами, ориентированными в направлении уклона кровли, чтобы пар поднимался от пониженных поверхностей к верхним, где устраивают сборные каналы.

Руф Баттс

Минераловатные плиты Руф Баттс — повышенной жесткости гидрофобизированные теплоизоляционные плиты, изготовленные из минеральной ваты на основе базальтовых пород.

Используются в качестве теплозвукоизоляционного слоя в плоских кровельных покрытиях, в том числе и для устройства кровель без цементной стяжки. Основанием под теплоизоляцию может служить: бетон любой плотности, профнастил, дерево. Является прочной основой для гидроизоляционного кро-

Технические характеристики минераловатных плит Руф Баттс

Модификации плиты	В	Н
Плотность, кг/м ³	180	110
Прочность на отрыв слоев, кН/м ²	7,5	4
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	0,49	0,54
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м·К	0,035	0,037
Водопоглощение по объему, %, не более	1,5	
Группа горючести	Негорючий материал (НГ)	
Длина, мм	1000	
Ширина, мм	600	
Толщина, мм	40	50–170

вельного покрытия. При этом вся конструкция легко выдерживает перемещение персонала при монтаже, ремонте и инспекции кровли (табл. 26).

Технические характеристики:

Паропроницаемость — 0,5, мг/м·ч·Па;

Теплопроводность в сухом состоянии — 0,034, Вт/м·К;

Водопоглощение по объему — не более 1,5%;

Группа горючести — негорючий материал (НГ);

Длина плиты — 1000, мм;

Ширина — 600, мм;

Толщина — 50–150, мм;

Прочность на сжатие при 10%-ной деформации — не менее 0,045 МПа;

Прочность на отрыв слоев составляет — 7,5 кН/м².

Крепление плиты:

Плиты минераловатные Руф Баттс должны закрепляться на покрытии механическим способом укладкой «вразбежку». Количество крепежных элементов должно определяться расчетом.

Если в качестве основания используется профнастил, он должен удовлетворять следующим требованиям:

Расстояние между гофрами: **a** (минимальная ширина верха гофра) — 35 мм; **b** (расстояние между гофрами) — 100 мм (рис. 20);

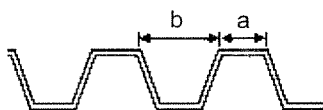


Рис. 20. Размеры профнастила

Толщина применяемой теплоизоляции изоляции (минимальная) — 50 мм;

Минимальная площадь поверхности опирания (а) — 30%.

Плиты утеплителя рекомендуется укладывать более длинной стороной перпендикулярно волнам профнастила.

Минераловатные плиты **Руф Баттс модификаций В и Н** (верхнего и нижнего слоя) — очень жесткие гидрофобизированные плиты, изготовленные из минеральной ваты на основе базальтовых пород.

Теплоизоляционные негорючие огнезащитные вермикулитовые плиты Вер-СОН

ТУ 5767–001–51682863–01

Вермикулитовые плиты — уникальный огнезащитный и теплоизоляционный материал, изготовленный методом прессования из природного минерального сырья — вспученного вермикулита без применения органических связующих, обладающий жаростойкими, теплоизоляционными, звукопоглощающими свойствами в сочетании с экологической чистотой и практически неограниченным сроком эксплуатации. Относятся к классу облицовочных теплоизолирующих огнезащитных материалов. Используются в промышленном и гражданском строительстве, нефтеперерабатывающей промышленности, АЭС, металлургии и промэнергетике.

Материал предназначен:

- для огнезащиты несущих стальных и железобетонных конструкций, межэтажных перекрытий, кабельных трасс;
- для устройства потолочных огнезащитных конструкций, противопожарных стен и преград;
- для огнезащиты деревянных конструкций и перекрытий;
- для огнезащиты воздуховодов;
- для устройства противопожарных дверей, люков, ворот, противопожарных клапанов.

Плиты пилятся в нужный размер с помощью стандартного деревообрабатывающего инструмента, крепятся между собой и к металлическим профилям с помощью саморезов. Стыки между плитами и саморезы заделываются специальным вермикулитовым клеевым составом.

К востребованным характеристикам относятся экологическая чистота, отсутствие вредных выделений, в том числе при высоких температурах, возможность проведения работ в условиях отрицательных температур, высокая огнезащитная эффективность при малой толщине, долговечность.

Плиты жесткие, не требуют после монтажа отделки гипсокартоном, не дают усадки, при этом могут дополнительно отделываться керамической плиткой, стеклообоями, окрашиваться водноэмульсионными красками и т.п.

Технические характеристики:

Плотность — 600 кг/м³;

Предел прочности при сжатии — не менее 1,2 МПа;

Коэффициент теплопроводности — не более 0,13 Вт/м К;

Огнеупорность — 1350°C;

Габаритные размеры — 600х600; 1200х600

Огнезащитная эффективность

Толщина плиты — 20 мм: группа огнезащитной эффективности 3 (не менее 60 мин.)

Толщина — 30 мм: группа огнезащитной эффективности 3 (не менее 90 мин.)

Толщина — 40 мм: группа огнезащитной эффективности 2 (не менее 120 мин.)

Толщина — 50 мм: группа огнезащитной эффективности 1 (не менее 150 мин.)

Материал сертифицирован во ВНИИПО МЧС

Имеется технологический регламент монтажа вермикулитовых плит на металлоконструкции и дымоходы.

Отгрузка: на европоддонах в парафинированной бумаге, по 1,44 и 0,72 м³ автомобильным, ж/д транспортом и ж/д контейнером.

4.3. ЗАСЫПНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Выполняется при отсутствии плит или невозможности выполнения монолитной теплоизоляции, а также в комплексных заводских панелях. Засыпная теплоизоляция выполняется из керамзита, перлита, цемента, вермикулита и др. (плотность не более 0,6 г/см³).

Наиболее часто теплоизоляция устраивается из керамзита и керамзитобетона.

При этом необходимо учитывать, что ввиду ужесточения требований к теплоизоляции толщина керамзитобетона должна достигать 600 мм.

Перлит

Перлит является наименованием класса естественных силикатных пород, имеющих вулканическое происхождение. Его особенность заключается в том, что при быстром нагревании (термоударе) при температуре 900–1100°C его гранулы лопаются на мелкие попорки и увеличиваются в объеме до 20 раз.

так как связанная вода, находящаяся в перлите, при испарении создает бесчисленные мельчайшие пузырьки в размягченных остеклевенных частицах. Именно эти пузырьки обеспечивают такой малый вес и другие исключительные физические свойства вспученного перлита. В результате получаются пористые стерильные гранулы белого цвета размером 1–10 мм, имеющие насыпную плотность 75–150 кг/м³.

Вспученный перлит — натуральный, очень легкий экологически чистый материал с отличными теплопроводными качествами (0,046–0,08 Вт/мК при 25°C), который используется во многих отраслях промышленности: строительстве, металлургии, сельском хозяйстве и других областях в температурном диапазоне от –200 до +900°C.

Вспученный перлит также обладает высокими звукоизоляционными свойствами, огнестоек, химически инертен, не подвергается воздействию микроорганизмов, насекомых и грызунов. Применение теплоизоляционных материалов на основе вспученного перлита в строительстве позволяет снизить массу конструкций, уменьшить потребность в других строительных материалах (бетон, кирпич, древесина и др.), сократить расход топлива на отопление зданий, уменьшить потери тепла в промышленных агрегатах. Также перлитовая теплоизоляция является очень эффективным способом уменьшения CO₂ в атмосфере и так называемого парникового эффекта, что доказано исследованиями.

При проектировании здания главное внимание уделяется удешевлению конструкций в сочетании с применением легких и качественных строительных материалов. Одним из решений облегчения конструкций с одновременным улучшением теплопроводных характеристик является применение засыпной перлитовой изоляции. В этом случае возможно снижение теплопотерь на 50% и более, в зависимости от способа применения. Перлитовая засыпка может применяться в прослойках между внутренней и внешней стеновой кладкой, между стеновой кладкой и внутренней отделкой, а также во всех пустотах стеновой кладки.

Область применения вспученного перлитового песка достаточно обширна:

- в качестве теплоизоляционных засыпок в широком температурном диапазоне от –200°C до + 900°C;
- при изготовлении широкого спектра теплоизоляционных акустических материалов;
- при утеплении индивидуальных коттеджей и садовых домиков;
- в качестве заполнителя теплоизоляционных и жаростойких бетонов;
- в качестве заполнителя в штукатурных растворах, в том числе при изготовлении огнестойких растворов и обмазок.

Для изоляции используется обеспыленный перлитовый песок, насыпной массой 60–100 кг/м³. Засы-

панный слой во избежание усадки в процессе эксплуатации уплотняют постукиванием приблизительно на 10%. На рабочих разрывах изоляции размещают гидроизоляционные прокладки. При необходимости изоляционный слой может быть выполнен любой требуемой толщины. Обладая высокими теплозащитными свойствами, вспученный перлит не стареет и не разрушается вредителями животного и растительного происхождения. Засыпка производится как из мешков, так и посредством специальных пескоструйных машин. При этом толщина засыпки всего лишь 3 см. Она позволяет заменить 15 см кирпича по теплопроводным характеристикам. Здесь важным фактором является свойство перлита заполнять все полости и пустоты кладки, что несвойственно другим изоляционным материалам.

Вспученный фракционированный вермикулит Ковдорского месторождения

ГОСТ 12865–67 фракция 4 мм марка 100

Фракционированный вспученный вермикулит получают в результате обжига вермикулитового концентрата, он соответствует требованиям мировых стандартов. Вермикулит — природный минерал из группы гидрослюд слоистого строения, обладающий уникальной способностью вспучиваться (увеличиваться в объеме в 7–9 раз) при нагревании.

КВК-концентрат вермикулитовый фракционированный Ковдорский, где 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 — размер (длина) чешуек вермикулита в мм.

Химический состав вермикулитового концентрата, %:

SiO ₂	— 38–46
Al ₂ O ₃	— 10–16
MgO	— 16–35
CaO	— 1–5
K ₂ O	— 1–6
Fe ₂ O ₃	— 6–13
TiO ₂	— 1–3
H ₂ O	— 8–16
Другие	— 0,2–12

Свойства:

Огнеупорность — 1350°C;

Температура применения от –260°C до +1100°C;

Токсичность — не токсичен;

Срок хранения не ограничен.

Области применения вспученного вермикулита:

- Применяется в основном в качестве засыпной теплоизоляции взамен асбеста и перлита в металлургии, промэнергетике, строительстве.

- Преимущество перед асбестом — не токсичен, выше температура применения.

- Преимущество перед перлитом — выше прочность зерна, не слеживается, не образует пустот при засыпке, долговечнее, меньше пылит, выше температура применения.

- Используется в металлургии как изолятор тепловых потерь, в качестве фильтрующего материала, для теплоизоляции зеркала металла при разливке стали, для утепления прибыльной части слитков и крупных отливок.

- Используется для теплоизоляции различного энергетического оборудования как в виде засыпки, так и для различных футеровочных и обмуровочных смесей, обмазок, штукатурок, бетонов.

- В строительстве используется в качестве засыпной теплоизоляции межэтажных перекрытий, стен, полов и потолков, для изготовления штукатурных тепло- и звукоизоляционных растворов, легких теплоизоляционных бетонов, как легковесный наполнитель кирпичей, для изготовления огнезащитных теплоизоляционных материалов.

- Используется и в сельском хозяйстве — в составе почвосмесей для теплиц и открытого грунта, смесей для гидропоники в качестве водоудерживающей, дезинфицирующей добавки, обогащающей почвы питательными веществами (в основном магнием и кальцием) благодаря ионообменным свойствам.

- Используется для упаковки и транспортировки опасных и воспламеняющихся химических продуктов.

- Применяется как ингредиент корма в птицеводстве и животноводстве, а также как носитель ветеринарных препаратов.

- Используется в составе промышленных абсорбентов для очистки воды.

Укладка производится вручную. Сыпучий утеплитель подается пневмоустановкой в бункер на крыше. К месту работы доставка тачкой. Утеплитель укладывают по ровной сухой поверхности. Сначала через 2–4 м укладывают маячные рейки, а по ним полосами толщиной не более 6 см — первый слой утеплителя. Если по проекту толщина более 6 см, то следующие слои укладывают после уплотнения предыдущих трам-

бовкой или виброплощадками. Необходимо удерживать степень уплотняемости.

4.4. ОРГАНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Блоки «Геокар» на основе торфа в последние годы пользуются популярностью как недорогой и гигиенически чистый материал из местного сырья, оптимальный для малоэтажного строительства (рис. 21).

Материал легко обрабатывается, обладает козачитными и радиационнозащитными свойствами: не гниет, не преет, создает уютный эффект дачного дома.

Технические характеристики:

Размеры блока: 510x250x88 мм;

Объемный вес — 250–430 кг/м³;

Масса — до 4 кг;

Коэффициент теплопроводности — 0,047–0,08

Долговечность — от 75 лет.

5. ГРУНТОВКИ (для мастичной и рулонной кровель)

Грунтовка — гидроизолирующий состав, гравитирующий поверхность к нанесению красок, эмulsion и т.д. (табл. 27).

Праймер — это разновидность грунтовок, используется для подготовки поверхности основы под наплавленные рулонные битумно-полимерные материалы.

Грунтовка состоит из вяжущего и раствора, представляет собой однородную жидкую массу, является обязательной составляющей подготовки основания под основную кровельный ковер.

Грунтовка в основном наносится на сухое основание (200 г на м²) и высыхает при 18–20°C за 12 ч.

Растворители для грунтовок:

1. Летучие:

Легкие — бензин-растворитель, автомобильный экстракционный бензин;

Средние — тракторный лигроин, каменноугольный сольвент, уайт-спирит;

Тяжелые — керосин, нефтяные битумы.

2. Нелетучие: соляровое масло, гудрон, мастика.

Для приготовления грунтовок:

1. Расплавить вяжущее до полного обезвоживания:

— битум — до 180°C;

— деготь — до 160°C;

— пек — до 130°C.

2. Процедить и охладить:

— при растворении в соляровом или антрацевом масле — до 140°C;

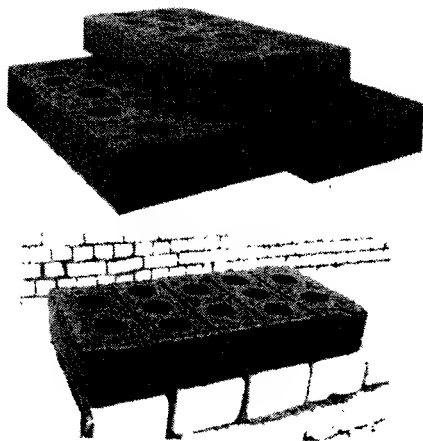


Рис. 21. Внешний вид блоков «Геокар»

Таблица 27

Наименование	Состав: % массы	Назначение
Грунтовка битумная на быстроиспаряющихся растворителях	Битум – 40; Бензин или уайт-спирит – 60	Для огрунтовки оснований кровель под битумные материалы
Грунтовка битумная на средних летучих растворителях	Битум – 40; Керосин, лигроин или каменноугольный сольвент – 60	Для огрунтовки оснований кровель под битумные и дегтевые материалы
Грунтовка битумная на нелетучих растворителях	Битум – 40; Соляровое масло, жидкий модиф. лигносульфонат – 60	Для огрунтовки оснований битумных кровель по незатвердевшей стяжке из цементно-песчаных р-ров и бетонных смесей
Грунтовка битумная биостойкая	Битум – 45; Антраценовое масло – 55	Для огрунтовки оснований дегтево-битумных кровель по незатвердевшей стяжке из цементно-песчаных р-ров и бетонных смесей
Грунтовка дегтевая	Пек – 45; Антраценовое масло – 55	Для огрунтовки оснований кровель под дегтевые и дегтево-битумные материалы на дегтевых мастиках

— при растворении в жидком модифицированном лигносульфонате — 120–130°C;

— при растворении в керосине, бензине, уайт-спирите — до 110°C;

3. Охлажденное вяжущее небольшими порциями заливают в емкость, где налит весь необходимый для данной грунтовки растворитель.

После каждой влитой порции вяжущего массу перемешивают до полного растворения битума.

При нанесении температура грунтовки должна быть не выше 30°C!

Под краски, полимерные мастики почти для всех поверхностей подходит акриловая грунтовка. Она экологически чиста, не имеет специфического запаха, быстро высыхает (за 2–4 часа). Но она не защищает металл от коррозии.

Антикоррозийные грунтовки применяются специально для защиты от ржавчины.

Причем для разных металлов используются различные средства: для алюминия — грунтовки на цинковой основе и уретановые краски; для стали и черных металлов — алкидные грунтовки с содержанием цинка.

Медь и латунь не грунтуются.

Аnserglob konzentrat

Концентрированная эмульсионная грунтовка для грунтовок пористых и гладких поверхностей бетонных, цементных, гипсовых, газобетонных, цементно-известковых, цементно-стружковых плит и других поверхностей. Проникает в глубь грунтуемой поверхности,

укрепляя и сохраняя ее от сырости. Эмульсия Anserglob наносится под краску, клей, самонивелирующиеся покрытия, экономя расход этих материалов. Эмульсия выравнивает пористые поверхности. Грунтовка наносится на поверхности, подвергающиеся температуре от –20 до +80°C.

Технические характеристики:

Без запаха, не горит. Не смывается. Хорошо впитывается. Пропускает водные пары (дышит). Улучшает прилипаемость красок и клея. Увеличивает стойкость к стиранию. Регулирует процесс впитываемости поверхности. После высыхания прозрачна. Не требует растворителей. Защищает поверхность от воздействия влаги.

Эмульсию Anserglob развести водой в пропорции 1:6. Наносится при помощи кисти или валика. Поверхности сильно впитывающие грунтуются за 2 раза. Не требует двукратной грунтовки под самовыравнивающие поверхности. Эмульсию необходимо использовать и хранить при температуре более 5 °C. Срок годности 1 год. Упаковка 5 л.

Алкидная смола

Алкидная смола «Tex Color Rostschutzgrung» производства Германии и «Tikkurila Rostex» производства одноименного финского концерна используется для огрунтовки стальных и оцинкованных кровель.

Перед нанесением грунтовок поверхность необходимо хорошо очистить специальной смесью: 10 л воды, 0,5 л 25%-ного раствора нашатырного спирта,

50 г любого стирального порошка. Смесь нанести на поверхность и щеткой с мягкой щетиной втирать в поверхность до образования пены серого цвета. Пену удалить проточной водой, поверхность высушить.

Грунтовка на основе алкидной смолы наносится на чистую и высушенную поверхность кистью или распылителем из расчета 100 мл на 1 м².

В продаже грунтовки различных цветов и оттенков.

Поливинилхлоридная грунтовка «Tex Color Rostschutzgrung»

Поливинилхлоридная грунтовка «Tex Color Rostschutzgrung» производства Германии подходит для алюминиевых, оцинкованных поверхностей и поверхностей из цветных металлов. Цвет матовый светло-серый. Наносится очень быстро на сухую обеспыленную поверхность, сверху по грунтовке рекомендуется нанести дополнительный защитный или (если это необходимо) декоративный слой краски или эмали. Быстрота окрашивания поверхности грунтовки обусловлена скоростью высыхания (30 мин при положительных температурах). Расход грунтовки 130 мл на 1 м².

Антикоррозионная грунтовка «Diamant Neu Peneteiermittel»

Антикоррозионная грунтовка «Diamant Neu Peneteiermittel» для стальных поверхностей производства Германии оптимальна для применения на запущенных, сильно проржавевших стальных поверхностях. Состав желтого цвета. Наносится кистью или распылителем в 1 или 2 слоя. Расход: 150–200 мл на 1 м². Если грунтовка наносится в 2 слоя или 1 слой под краску, необходимо учитывать, что слой сохнет очень долго, при неблагоприятных погодных условиях — до 1 месяца. Грунтовка глубоко проникает в стальную поверхность, изолирует ржавые участки, блокируя коррозию. Грунтовка не содержит растворителя, поэтому безопасна для окружающей среды. Несмотря на это, необходимо соблюдать все правила безопасности: работать в очках и перчатках, не допускать открытого огня.

6. КРОВЕЛЬНЫЕ МАСТИКИ

Используются для наклеивания рулонных материалов на огрунтованное основание, для склеивания слоев, промазки швов, частичного ремонта рулонной кровли и т. д.

По **вязущему** мастики подразделяют на:

- битумные;
- битумно-резиновые;
- битумно-полимерные;
- полимерные (безбитумные);
- дегтевые.

По **температуре** мастики подразделяют на:

1. Горячие мастики на основе битума имеют температуру приклеивания не менее 160°C (табл.

❖ Бывают биостойкие — антисептированные, биостойкие — неантисептированные.

Для получения битумных антисептированных мастик перемешивают расплавленный обезжиренный битум с наполнителем и антисептиком (мер 0,3–0,5% симазина, 1–1,5% аминной соли 4–5% фтористого или кремнефтористого натрия).

❖ **Горячие битумно-резиновые мастики** используют для приклеивания стеклорубероида и рубероида, гидроизола и пергамина, для устройства кровель, армированных стекловолокном. Более эластичные и морозостойкие. Недостатки: повышенная вязкость и вследствие этого трудность в нанесении.

❖ **Горячие битумно-полимерные мастики** готовят из сплава битума и полимеров, включая синтетические каучуки. Вязкость мастик снижают введением растворителя — толуола, ксилола или сольвента.

Мастика ХСПЭ (хлорсульфополиэтилен) щелочестойкий и атмосферостойкий материал для кровель любых форм и уклонов. Черный цвет, но на заказ изготавливается любого цвета.

Успешно используется в районах Крайнего Севера с температурой до –50°C.

Мастика БПАМ (битумно-полимерная): применяется при наклеивании гидроизола, рулонных битумных материалов и стеклоткани. Температура нанесения 180°C, для стеклоткани — 200°C.

Состав, % от массы:

- пластичного битума — 86,5;
- кумароновой (эпоксидной) смолы — 2,5(2
- кремнефтористого натрия 3;
- наполнителя асбеста — 8.

Готовится в заводских условиях.

Мастика МБПК-Г-75 (битумно-полимерная) применяется при наклеивании рулонных битумных материалов. Состав: нефтяной битум, полиизобутилен, лак кукурсол или сланцевое масло.

Мастика гидроизоляционная: долговечные мастики в 2,5 раза, водопоглощение в 70 раз меньше, растяжимость в 4 раза выше, адгезия к бетону в 3–4 раза выше горячих битумных мастик.

Состав, % от массы:

- битума — 53–64;
- уретанового преполимера — 5–15;
- жидкого азотосодержащего каучука — 13–15;
- растворителя — 3–10;
- наполнителя асбеста — 3–6.

Готовится совмещением битума, полимеров и битумных турбулентных или двухвалентных ретирующих смесителей. Наносится при температуре от –40°C до +40°C. При армировании мастичной кровли стекловолокном из пистолета качество кровли повышается в 2–3 раза.

Назначение и состав горячих мастик

Наименование	Состав, % от массы	Назначение
Битумные небиостойкие марок МБК-Г-55, МБК-Г-60, МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85, МБК-Г-100	Битум – 75–90 Растворитель (бензин, уайт-спирит) – 10–25	Кровли из рулонных битумных материалов и мастичной армированной кровли
Битумные биостойкие марок МБК-Г-55, МБК-Г-60, МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85, МБК-Г-100	Битум – 75–90 Наполнитель – 10–25 Антисептик до 5 от массы битума	То же, биостойкие кровли с защитным слоем из морозостойкой крошки
Битумные резиновые марок МРБ-Г-55, МРБ-Г-60, МРБ-Г-65, МРБ-Г-75, МРБ-Г-85	Битум – 76–86 Наполнитель – 10–12 Резиновая крошка – 6–12	Любые плоские кровли
Битумно-полимерная ХСПЭ на основе хлорсульфополиэтиленовой эмали ХП-799	Битум – 52–57 Эмаль ХП-799 (смесь хлорсульфополиэтиленового лака ХП-734 с антикоррозийными пигментами) – 30 Растворитель (толуол, сольвент) – 11–21	Для защитных слоев скатных крыш
Дегтебитумные (гудрокамовые)	Битум – 38–46 Наполнитель – 10–25 Антраценовое масло – 38–46	Для биостойких кровель из битумных дегтевых или толевых материалов

❖ *Горячие дегтевые мастики* получают, перемешивая расплавленный обезвоженный деготь, пек или антраценовое масло с наполнителем.

❖ *Дегтебитумные (гудрокамовые) мастики* получают из нефтяных битумов, гудрокам и наполнителей. Гудрокам готовят на заводе.

Приготовление МБГ (мастики битумной горячей) в условиях стройплощадки:

Сначала в котел вводят легкоплавкий битум, расплавляя и обезвоживая до прекращения выделения или опадания пены при 105–110°C. Затем загружают более тугоплавкий битум и обезвоживают его при 160–180°C. Повышение температуры сплава до 200°C допускается лишь для расплавления битума высокой вязкости в течение 1 ч. При появлении желтых паров сразу уменьшить температуру.

Для ускорения варки битумов в 1,5–2 раза в котел добавляют несколько капель пеногасителя — полиметилсиликсановой жидкости ПМС-200. Когда испарится пена и поверхность станет зеркальной, определяют температуру его размягчения. При пониженной температуре в сплав вводят тугоплавкий битум, при повышенной — легкоплавкий.

Затем через сито 4х4 мм тремя порциями вводят наполнитель. После введения первой порции включают смеситель. Каждую новую порцию добавляют после опадания пены. Время перемешивания 10–15 мин до однородной массы.

При приготовлении антисептированных мастик антисептик вводят после наполнителя тремя порциями через сито с размером ячеек 1х1 мм.

Приготовление МБР (мастики битумно-резиновой горячей) в условиях стройплощадки:

Температуру обезвоженного битума повышают до 200°C и при перемешивании через сито 4х4 мм тремя порциями вводят расплавленную резиновую крошку с температурой 70°C. При засыпке первой порции температуру смеси повышают до 200–230°C и в течение 45 мин перемешивают. Для более равномерного перемешивания используют насос.

Затем снижают температуру до 180–200°C и также при перемешивании вводят 2–3 порциями наполнитель через сито 4х4 мм. Полученную смесь перемешивают 10–15 мин.

При приготовлении антисептированных мастик антисептик вводят при температуре смеси 160–180°C после наполнителя тремя порциями через сито с размером ячеек 1х1 мм.

Приготовление мастики ХСПЭ (горячей) в условиях стройплощадки:

Обезвоженный и расплавленный при $t = 180^\circ\text{C}$ битум из котла подают в дозатор и охлаждают до 105–110°C. В другой дозатор заливают хлорсульфополиэтиленовый лак ХП-734 и подогревают его до 40–50°C.

В смеситель подают всю порцию лака а затем тремя порциями при перемешивании вводят битум.

После каждой введенной порции битума перемешать до однородной массы. Вязкость мастики должна быть не более 200 с при нанесении.

Хранение должно быть в герметичных емкостях. Перед использованием подогревают паром до текущего состояния, но не выше 50°C.

Приготовление мастики ИЗОЛ горячей в условиях стройплощадки:

Состав, % от массы:

резиновая крошка из автомобильных покрышек — 7–15;

битум марки БН-50/50 — 60–78;

рубракс — 0–25;

кумароновая смола — 2–6;

наполнитель — 0–25;

канифоль — 0–6.

Покрышки измельчаются на дробильной машине до крошки 1 мм, девулканизируются (освобождаются от серы и наполнителей) в смесителе при температуре 170–180°C. Затем в варочном котле производится сплавление крошки и битума до образования однородного вязущего с последующим перемешиванием и введением остальных компонентов.

Приготовление гудрокамовой мастики:

Гудрокам — органическое вязущее вещество, полученное окислением гудрона или нефтебитума БН-90/130 антраценовым маслом в пропорции 1 : 1 в реакторах циклического действия при $t = 200\text{--}250^\circ\text{C}$. Или получают путем окисления нефтебитума, пека и антраценового масла в пропорции 3 : 1 : 1. Гудрокам выпускают 4 марок. Все они имеют повышенную эластичность и высокую адгезию. Гудрокам можно многократно разогревать.

В котел загружают гудрокам и расплавляют при 110–120°C. Вводят битум и нагревают сплав до 130°C, перемешивая, вводят наполнитель.

Мастика БИТАЛЕН для устройства примыканий: битумно-полимерная мастика, разработанная ВНИИстройполимер. Выпускается НПО «Полимерстрой» двух видов. В 2–4 раза повышает надежность кровли при снижении трудоемкости в 1,5 раза при ремонте и реконструкции кровли (табл. 29).

Таблица 29

Свойства	Материал	
	Битален-1	Битален-2
Теплостойкость	70°C	90°C
Температура размягчения	80°C	95°C
Адгезия с бетоном	0,25 МПа	0,35 МПа
Гибкость на 10 мм при t°C	–15°C	–20°C

2. Холодные мастики более удобны для применения, имеют температуру приклеивания 30–40°C, но некоторые мастики для ровного и тонкого слоя нагревают до 90°C.

При температуре 16–20°C мастики должны быть подвижными и однородными.

Холодные мастики в своем составе имеют растворители и различные компоненты, улучшающие физико-механические свойства состава. В качестве разбавителей мастик используют жидкие органические вещества: летучие и нелетучие.

Летучие: легкие — авиационный, экстракционный автомобильный бензины, растворитель, средние — тракторный лигроин, уайт-спирит, тяжелые — тракторный и осветительный керосины.

Нелетучие: нефтяные масла — машинное, трансформаторное, цилиндрическое, смазочное, соляровое, масляный гудрон, мазут, жидкие нефтяные битумы.

Введение латексов и других полимеров позволяет добиться теплостойкости мастик, и в этом случае наполнители не применяют.

Недостатком холодных мастик является неэффективность многократной прикатки в течение 3–5 д после устройства ковра во избежание вздутий. Поэтому при устройстве кровель на холодных мастиках места примыканий и другие сложные участки устраивают на горячих мастиках.

Наиболее распространена мастика битум холодная МБХ: смесь тугоплавкого битума марки БН-90/40, извести-пушонки влажностью до 3%, асбестовая пыль 6-го сорта, проходящая через сито 2 влажностью до 5% и солярового масла плотностью не более 0,88. При более тяжелом соляровом масле мастики зимой перегустевают.

Состав, % от массы:

битум — 40–60;

соляровое масло — 20–40;

известь-пушонка — 10–12;

асбест — 8–10.

Приготовление МБХ в условиях стройплощадки:

В варочный котел загружают необходимое количество раздробленного на мелкие куски битума не более 2/3 объема котла, расплавляют его и одновременно нагреванием до 105–110°C. Одновременно в другом котле перемешивают наполнитель (асбест и известь) и соляровое масло.

После полного расплавления битума и подогрева его до 160–180°C в битум при непрерывном помешивании небольшими порциями вводят подготовленную смесь наполнителя и разбавителя (солярового масла). Компоненты в котле перемешивают до прекращения вспенивания и получения однородной массы.

Можно также в наполнитель с соляровым маслом вводить битум, охлажденный до 120°C, 3–4 г порциями при перемешивании.

Мастика МГЛС-20 битумно-полимерная холодная предназначена для приклеивания полимерных резинок битумных материалов, рубероида и толя. Это подвижная вязкая жидкость, водостойкая и гнильнотостойкая, теплостойкая, морозостойкая — до –20°C, с высокой адгезией. Процесс твердения — 2

Состав: 48% гудрокама, 32% битума БН-50/50, 20% легкой пиролизной смолы.

Мастика БЛК (битумно-латексно-кукерсольная холодная) обладает повышенной эластичностью и адгезией. Растворителем является лак кукерсоль, полученный из сланцевой смолы с формальдегидом, который имеет свойства пластификатора. Латекс, используемый в качестве наполнителя, — молокообразная жидкость из мельчайших частичек каучука.

При мастичной кровле 1 слой БЛК толщиной 0,6 мм высыхает за 12 ч. Мастика выдерживает 5-часовое хранение при $t = -15^{\circ}\text{C}$ с полным сохранением свойств. При $t = 70^{\circ}\text{C}$ она не вытекает из швов на кровле. Готовую мастику транспортируют и хранят в герметичных металлических бидонах. Основное условие при нанесении — абсолютная однородность мастики, отсутствие частичек латекса и каучука.

Состав, % от массы:

битум — 40;

лак кукерсоль — 50;

латекс СКС-30ШХП — 3;

асбест — 7.

Приготовление БЛК в условиях стройплощадки:

Раздробленный на маленькие куски битум загружают в варочный котел, где его плавят и обезвоживают при $160\text{--}180^{\circ}\text{C}$. Одновременно в смеситель загружают лак кукерсоль и асбест с влажностью не более 3% и перемешивают до образования однородной массы. Не прекращая перемешивания, в смеситель небольшими порциями вводят расплавленный битум и перемешивают до понижения температуры смеси до 70°C . Затем в мастику вводят латекс и продолжают перемешивание до однородной смеси черно-бурого цвета консистенции жидкой сметаны.

Мастику БК (битумно-кукерсольная холодная) приготавливают аналогично БЛК, но вводят не латекс, а асбест.

Состав, % от массы:

битум — 40;

лак кукерсоль — 50;

асбест — 10.

Мастика БР (битумно-резиновая холодная) имеет повышенную теплостойкость и эластичность.

Состав, % от массы:

битум — 40;

бензин или канифоль — $15\text{--}30$;

резиновая крошка или кумароновая смола — 15;

асбест — $10\text{--}40$.

Приготовление в заводских условиях:

Растворяют измельченную, девулканизированную и пластифицированную резиновую крошку в бензине и перемешивают с битумом 3 циклами.

Мастика битумно-наиритовая применяется для устройства защитного слоя повышенной долговечности.

Состав, % от массы:

битум — 25;

раствор наиритовой смеси — 45;

растворитель (толуол или сольвент) — 28.

Приготовление на заводских линиях.

Раствор наиритовой смеси состоит из:

Хлоропреновый каучук (наирит А) — 100 мас. частей;

Цезарин или стеарин — $1,5\text{--}2$ мас. частей;

Оксид цинка (вулканизатор) — $2,8\text{--}5,5$ мас. частей;

Неозон Д (стабилизатор) — $1,6\text{--}2,5$ мас. частей;

Хлорное олово (ускоритель вулканизации) — $0,01\text{--}5$ мас. частей;

Растворитель толуол — $320\text{--}430$ мас. частей.

Мастика МБ-Х-75 безбитумная холодная разработана КТИ Югстроя.

Состав, % от массы:

лак кукерсоль — 65;

керосин — $9\text{--}15$;

$6\text{--}10\%$ -ный р-р некондиционного синтетического каучука или полиизобутилена — $6\text{--}10$;

асбест — $10\text{--}20$.

Раствор каучука готовят из бутадиенового каучука, бутилкаучука и технического керосина.

Мастику готовят так: в смеситель заливают керосин, в него вводят пластифицированный на вальцах каучук и другие полимеры и перемешивают до однородности. Отдельно готовят суспензию наполнителя и кукерсоля. В эту суспензию порциями при перемешивании вводят растворенный каучук. Полученную мастику наносят слоем не более 2 мм толщиной при температуре до -20°C .

Мастика битумно-латексно-лигносульфонатная разработана для приклеивания рулонных материалов в малоэтажном строительстве средней полосы России.

Приготавливают аналогично мастике БЛК-Х, только в вибросмесителях. Смесители обычного действия расслаивают мастики и значительно понижают их качество.

Состав, % от массы:

битум — 40;

жидкий модифицированный лигносульфонат — 35;

латекс типа СКС — 13;

известь-пушонка — 12.

Мастика БСХМ-1 (мастика ИЗОЛ холодная) обладает лучшими, чем горячий изол, качествами.

Состав, % от массы:

битум БН-90/10 — $50\text{--}55$;

соляровое масло — $25\text{--}28$;

асбест-крошка — $5\text{--}10$;

известь-пушонка — $12\text{--}20$;

олеиновая кислота — 1.

В смеситель заливают растворитель, при полных оборотах вводят расплавленный битум, наполнитель и другие составляющие и мешают 20 мин при $t = 80\text{--}90^{\circ}\text{C}$.

Наполнители в мастиках:

1) *волокнистые* — хризолитовый асбест, асбестовая пыль, коротковолнистая шлаковата, сечка стекловолокна, торфяная крошка;

вводятся в мастику влажностью не более 5%;

2) *пылевидные* — порошки талька, известняка, кирпича, доломита, гипса, отходы мрамора, трепела, угольной пыли;

вводятся в мастику тонкомолотыми, имея плотность до 3 г/м^3 , влажность до 3%;

3) *комбинированные* — комбинация волокнистых и пылевидных в соотношении 1 : 1,5.

Количество наполнителя в горячей мастике, % не менее : пылевидного — 25, волокнистого — 10, комбинированного — 20. Перед использованием необходимо высушить и подогреть до $105\text{--}110^\circ\text{C}$.

4) *резиновые* — добавление латекса или каучука снижает температуру нанесения МБГ до 105°C и понижает вязкость.

Эмульсионные покрытия, имеющие в своем составе воду, допускается наносить на влажные основания. Основания должны быть огрунтованы битумными грунтовками. Перед огрунтовкой срезают петли панелей, очищают поверхность от мусора, грязи, проверяют соблюдение проектных уклонов к водосточным воронкам, исправность и готовность к работе машин и приспособлений, качество приготовленных мастик или эмульсий.

6.1. УСТРОЙСТВО МАСТИЧНЫХ КРОВЕЛЬ

Кровли из асфальтовых мастик устраивают по подготовленному, обеспыленному и огрунтованному основанию. На крышах с внутренним водостоком сначала оклеивают стыки несущих плит, утеплителя или компенсационных стыков выравнивающих стяжек. Стыки оклеивают с одной стороны шва рулонными полосками шириной 15–20 см. Полоски рулонного материала расстилают над стыком и поверхностью плит, примыкающих к нему, однако на мастике наклеивают не всю полосу, а только ее половину, расположенную с одной стороны шва. Другую часть полосы укладывают насухо; она является компенсатором, предохраняющим разрыв кровли при деформации крыши.

При укладке сначала примеряют полотнище, расстелив его над стыком и примыкающими поверхностями плит таким образом, чтобы избежать появления на нем складок. Затем полотнище сворачивают и с одной стороны шва наносят холодную битумную мастику, на которой наклеивают полосу.

После усиления стыков плит перед устройством основного кровельного слоя оклеивают воронки и ендовы (на крышах с внутренним водостоком) или карнизный свес и разжелобки, расположенные ниже уровня основного покрытия (на крышах с наружным водостоком).

Чаши воронок внутреннего водостока устанавливают на цементном растворе в отверстия плит и жеко крепят хомутами. Фланцы чаш оклеивают погибками стеклоткани размером $1 \times 1 \text{ м}$.

Стеклоткань вымачивают в холодной мастике течение нескольких часов, а основание огрунтовывают. Полотнище укладывают, отгибают его половину на основание, наносят мастику, прижимают часть полотнища к нанесенной мастике и приклеивают другую половину. После наклеивания всего полотнища сверху наносят мастику до тех пор, пока стеклоткань полностью не пропитается ею.

Вместо стеклоткани можно использовать стеклосетку. Горячую или холодную мастику наносят уложенной насухо стеклосетке до полного пропитывания ее ячеек и заполнения их мастикой. После приклеивания в стеклосетке над чашей воронки вырезают отверстие таким образом, чтобы полотнище не закрывало фланец воронки не менее чем на 150 мм. Прижимной фланец к чаше воронки крепят гайкой, весь участок примыкания тщательно шпаклюют теми же мастиками или эмульсиями.

Устройство гидроизоляционного слоя в ендовах начинают от водосточной воронки. Стеклохолст расстилают после нанесения мастике, стеклосетку перед нанесением мастике или эмульсии.

При ширине ендовы до 700 мм рулонный стекломатериал расстилают вдоль ендовы полотнищем шириной до 1,5–2,5 м; при ширине ендовы более 700 мм и в разжелобке — поперек. Длина полотнища определяется по месту. В нижний слой ендовы или разжелобка шириной более 1,5 м укладывают армирующие полотнища длиной 1800 мм (по 900 мм на каждый скат ендовы или разжелобка).

Последующие слои устраивают с нахлесткой 100 мм на нижние полотнища. После устройства дополнительных слоев выполняют основной кровельный ковер.

При устройстве карниза на его свесе усиливают основной гидроизоляционный слой двумя дополнительными слоями из тех же материалов. При организованном водостоке с настенными желобами свес устраивают из металлических картин. Дополнительные и основные армированные слои мастичной кровли заводят на металлические картины с нахлестом нижнего слоя 150 и верхнего — 100 мм.

При неорганизованном водоотводе фартук оцинкованной кровельной стали крепят дюбелями сборным железобетонным несущим плитам или гвоздями к антисептированному деревянному вкладышу, заранее уложенным в основание.

Дополнительные и основной гидроизоляционные слои кровли доводят до края карниза. Нижний дополнительный слой устраивают таким образом, чтобы на 100–150 мм перекрывал стяжку покрытия (картин фартука), а верхний — на 100–150 мм перекрывал не

ний. Основной гидроизоляционный слой укладывают после устройства дополнительных слоев.

При ручном производстве работ каждый уложенный слой мастики заглаживают правилом до получения ровной гладкой поверхности.

Современные мастики

Отдав должное истории кровельного дела, гудро-каму и битумной горячей мастике, хочу сказать, что сейчас мало кто будет варить мастики и поднимать их веревкой в ведрах на крышу. Рынок современных мастик прогрессирует. Поднять на крышу несколько красивых баночек гораздо приятней. Наносить валиком — тоже. Да и качество старых строительных материалов оставляет желать лучшего. Новые мастики и герметики обладают поистине фантастическими свойствами, об этом лет 20 назад кровельщик не мог даже мечтать.

6.2. КРОВЛИ ИЗ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ МАСТИК

БИТУРЭЛ

ТУ 5775-001-17187505-95

Кровли из холодной битумно-полимерной кровельной мастики Битурэл с частичным армированием тканями или неткаными материалами в сопряжениях и примыканиях устраивают с применением простейших средств механизации или вручную с помощью валиков, резиновых шпателей, гребков и др.

Мастику Битурэл используют при устройстве, ремонте и реконструкции мягких кровельных покрытий плоских крыш с внутренним водостоком, кровельных покрытий скатных крыш жилых, общественных и производственных зданий при производстве работ в летних и зимних условиях.

Наиболее целесообразны кровли из мастики Битурэл на совмещенных крышах, в большей мере подверженных воздействию водяных паров. Мастика Битурэл обеспечивает повышенную надежность за счет проникания в поры цементно-песчаного раствора стяжки и бетона кровельной панели, а также за счет паропроницаемости материала.

До начала работ по устройству мастичной кровли следует провести контрольную проверку фактических уклонов и ровности поверхности основания всех мест, которые будут покрыты мастикой. Для проверки уклонов используют нивелир и рейку, а для проверки ровности основания — контрольную 3-метровую рейку для обнаружения возможных просветов между рейкой и основанием.

Битумно-полимерная кровельная и гидроизоляционная мастика Битурэл (ТУ 5775-001-17187505-95) представляет собой материал на основе полиуретано-битумной композиции. Это текучая вязкая масса черного цвета, полученная смешиванием двух жидких компонентов 1 и 2 в соотношениях 30:70 массовых частей.

Компонент 1 — светлый, гарантированный срок хранения которого 6 месяцев. Компонент 2 — черного цвета. Гарантированный срок хранения 12 месяцев.

Прекращение отлипа в процессе отверждения мастики происходит по прошествии суток. Физико-механические свойства мастики приведены в табл. 30.

При температуре наружного воздуха ниже -7°C компоненты мастики необходимо подогревать до $20-60^{\circ}\text{C}$ для облегчения перемешивания и нанесения. После отверждения мастика Битурэл превращается в монолитную эластичную резиноподобную пленку, сохраняющую заданные свойства в диапазоне температур от $+120^{\circ}\text{C}$ до -50°C .

Мастика обладает высокой химической стойкостью, а также стойкостью к атмосферным воздействиям.

Таблица 30

Физико-механические свойства мастичных материалов

Наименование материалов	Технические условия	Прочность при растяжении, МПа	Относительное удлинение, %	Водопоглощение, %
Арнис	5770-002-23463180-93	0,4	800	15,0
БЛЭМ-20	21-27-76-85	0,5	600	5,0
УНИКС	5774-001-17187505-95	0,6	600	0,5
Битурэл	5774-001-17187505-95	0,1	500	1,5
БЭЛАМ	5770-001-23463180-93	0,4	8000	5,0
Вента-У	21-27-101-93	0,7	400	0,8
Гермокров	5774-001-17187505-93	ОД	350	2,0
Гекопрен	6-15-1961-97	1,5	300	2,0
БКМ-20	2384-008-13238275-97	0,4	300	2,0
Антикор МПБ	2311-003-17660092-97	1,6	360	1,0

Важным техническим преимуществом ее является возможность нанесения на влажное основание. Расход мастики Битурэл составляет в среднем $3,5 \text{ кг/м}^2$.

Толщина покрытия должна быть 2–3 мм. При необходимости разжижения мастики Битурэл используют разбавитель (растворитель) — бензин, соляровое масло, уайт-спирит в количестве не более 5% по массе при ручном нанесении и не более 15% — при механизированном нанесении.

Приготовление мастики Битурэл должно проводиться на открытой площадке или в помещении с интенсивным вентилированием при температуре не ниже 5°C . При низких температурах окружающего воздуха происходит загустение мастики, затрудняющее ее приготовление и нанесение. Поэтому в зимнее время при температуре ниже -7°C рекомендуется предварительно подогреть компоненты мастики до температуры $20\text{--}60^\circ\text{C}$ (в зависимости от температуры воздуха). При приготовлении мастики необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.005-88 «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию», утвержденные Минздравом.

Смешивание двух компонентов мастики в заданном соотношении:

30 масс. ч. компонента 1
на 70 масс. ч. компонента 2

осуществляется на строительной площадке непосредственно перед употреблением.

Мастику смешивают в любом смесительном оборудовании или вручную с использованием в качестве емкости любой пригодной тары. Продолжительность перемешивания смеси составляет 3–5 мин.

Простейшим механизмом для смешивания компонентов мастики может служить электрическая или пневматическая дрель любого типа со скоростью вращения до 300 об/мин, снабженная насадкой с лопастями.

Категорически запрещается добавлять разбавители в мастику, наносимую на влажное основание. При нанесении мастики на сухое основание допускается добавление разбавителей (растворителей) не более 5% при ручном нанесении и не более 15% — при механизированном.

Нанесение мастики Битурэл на подготовленное основание выполняется вручную или механизированным способом. Допускается наносить мастику на увлажненное основание.

Для ручного нанесения Битурэла используют крупные малярные кисти, накаточные валики (кроме поролоновых), резиновые металлические шпатели, а также гребки и мастерки с обрезиненными кромками.

Жизнеспособность приготовленной мастики составляет не менее 5 ч, в течение которых она должна быть употреблена в дело.

После нанесения мастики начинается ее отверждение в тонком слое и через 3–5 ч при температуре выше 10°C слой упрочняется настолько, что не смывается ливневым дождем. Через сутки заканчивается основное отверждение Битурэла, достаточное и необходимое для укладки последующих слоев и начала эксплуатации. Не следует удлинять сроки нанесения следующего слоя мастики более 24 ч для лучшей гезии слоев. Полное отверждение мастики длится 6 мес.

Для переноски мастики используют пластиковые ведра с крышками. Металлические ведра нецелесообразны, так как очистка их затруднена.

Кровельный ковер из мастики Битурэл состоит из следующих слоев:

- огрунтовочного слоя толщиной 0,5–1,0 мм;
- одного-двух основных слоев общей толщиной 2,0–3,0 мм;
- защитного мастичного слоя с добавкой алмазной пудры толщиной 0,5–1,0 мм.

Нанесение мастики на основание из свежей цементно-песчаной стяжки в весенне-летний период допускается не ранее чем через трое суток после укладки раствора.

При устройстве светозащитного слоя или слоя песка работы ведутся полосами на ширину, достаточную для укладки материала рабочими, стоящими на слое затвердевшей мастики.

При нанесении мастики на участках с большими уклонами в нее необходимо вводить добавки-загустители Гермогуст-1 для увеличения вязкости. Количество добавок-загустителей возрастает с увеличением уклона (более 25%) и при повышении температуры мастики при нанесении свыше 60°C .

В местах пропуска труб через кровлю на покрытие должны устанавливаться патрубки из оцинкованной стали. Водонепроницаемость кровли в этих местах обеспечивается при пропуске труб диаметром менее 100 мм — путем устройства рамки из уголка заливкой пространства между рамкой и трубой мастикой Битурэл или герметизирующими мастиками. После этого по основным мастичным слоям наносится один дополнительный слой мастики с наплавкой по нему армирующей прокладки.

Устройство основного кровельного ковра начинают с укладки армирующих прокладок над деформационными швами в местах примыканий. Прокладки приклеиваются с одной стороны на ширину 50 мм, затем наносятся основные мастичные слои.

Устройство карнизных свесов следует начинать с установки и крепления костылей и укладки свеса из оцинкованной кровельной стали.

Основные слои мастичного кровельного ковра укладываются во всех местах скатов и примыканий к выступающим над кровлей конструкциям на проектную высоту, но не менее чем на 250 мм.

БКМ-200 (битумно-каучуковая мастика)

ТУ 2384–008–13238275–97

Однокомпонентная мастика, представляющая собой раствор битума, каучука и специальных добавок в органическом растворителе.

Область применения БКМ-200 — устройство кровель, а также их ремонт, в том числе из различных рулонных материалов.

Покрытия на основе мастики после ее высыхания обладают эластичностью в диапазоне температур от -40 до $+100^{\circ}\text{C}$, водостойкостью, устойчивостью к механическим и атмосферным воздействиям.

Мастика отличается хорошей адгезией к металлу, бетону, железобетону, кирпичу, дереву, рулонным кровельным материалам (в том числе битумным, полимерным, эластомерным и им подобным).

Технические характеристики:

Условная прочность при растяжении — $0,4\text{ МПа}$;

Относительное удлинение при разрыве — 300% ;

Водопоглощение за 24 ч — $2,0\%$.

Перед употреблением мастику необходимо тщательно перемешать и при необходимости (в том числе при низких температурах наружного воздуха) разбавить растворителями (бензином, уайт-спиритом, сольвентом, ксилолом 646 или ксилолом 647) до удобной консистенции. БКМ-200 наносится на сухое и чистое основание с помощью кисти, шпателя, валика или методом налива с последующим разравниванием ее специальным инструментом, а также методами пневматического или безвоздушного распыления.

Общая толщина покрытия из мастики должна составлять не более 3 мм при расходе до $4,0\text{--}4,5\text{ л/м}^2$. Рекомендуется многослойная укладка мастики (при расходе ее за одну операцию не более 1 л/м^2) с одновременной послойной укладкой арматуры из стеклоткани. Поверх покрытия, как правило, наносится слой защитного светоотражающего состава ЗМС-05 или защитный слой из песка или гравия мелкой фракции.

Время высыхания покрытия, в зависимости от его толщины, составляет от 12 до 24 ч, приобретение покрытием требуемых эксплуатационных качеств достигается через 7 суток.

Хранение мастики осуществляется при температуре не выше 40°C при гарантийном сроке хранения, равном 12 месяцам со дня ее изготовления.

БЛЭМ-20

ТУ 21–27–76–88

Жидкая композиция на основе битумной эмульсии, дисперсии полимера и технологических добавок, применяемая для устройства мастичных кровель, в

том числе с использованием арматуры в виде стеклосеток марок СССР, СС-1 или рубленого стекловолокна.

Кровли из мастики БЛЭМ-20 устраивают как по сухим, так и по увлажненным чистым основаниям с предварительно выполненной их огрунтовкой битумной или битумно-латексной эмульсией без коагулятора и последующим ее высыханием.

БЛЭМ-20 напыляют ровным, тонким, сплошным слоем, не допуская пропусков и образования пузырей. Каждый последующий слой мастики напыляется после полного высыхания предыдущего слоя. Работы проводятся в сухую погоду при температуре наружного воздуха от 5 до 30°C .

Расход грунтовочного слоя БЛЭМ-5 составляет 1 кг/м^2 , а общий расход БЛЭМ-20 (3–4 слоя) — $5\text{--}6\text{ кг/м}^2$.

При устройстве узлов примыканий кровли покрытие армируют стеклосеткой или стеклохолстом, погружая эти материалы в слой мастики.

Защитный слой кровель устраивают из крупнозернистого песка с расходом его, равным $1,0\text{--}1,5\text{ кг/м}^2$, с проливкой этого материала эмульсией из расчета $1,1\text{ кг/м}^2$. Готовое покрытие перед эксплуатацией выдерживают не менее 15 суток.

Бесшовное водонепроницаемое кровельное покрытие из мастики отличается прочностью и долговечностью (срок службы — более 20 лет).

Транспортируется мастика в герметично закрывающейся таре.

Технические характеристики:

Теплостойкость (отсутствие вздутий в течение 2 ч) — 120°C ;

Гибкость на брусе радиусом 5 мм без образования трещин при температуре не выше -20°C ;

Прочность сцепления с бетонным основанием — $0,5\text{ МПа}$;

Водопоглощение за 24 ч — не более 5% ;

Условная вязкость — $14\text{--}21\text{ с}$;

Водонепроницаемость при давлении (отсутствие проникания воды в течение 10 мин) — $0,05\text{ МПа}$;

Содержание сухого вещества — $50\text{--}55\%$;

Стоимость (с НДС) — $90\text{--}108\text{ руб/м}^2$.

БРИТ-К (кровельная)

ТУ 5775–004–46487504–2004

Мастики резинобитумные композиционные марки БРИТ ® являются герметизирующими материалами горячего нанесения (температура нагрева равна $160\text{--}180^{\circ}\text{C}$), обладают высокой адгезией, низким водопоглощением и высокой растяжимостью. Обеспечивают надежную герметизацию швов и трещин, допускают многократный разогрев без потери свойств (при соблюдении температурного режима), обеспечивают высокую прочность сцепления с бетоном, асфальтобетоном, металлом, обладают высокой деформативностью. Являются ремонтоспо-

собным материалом и могут использоваться как вторичный материал в случае проведения внештатных ремонтных работ.

Применяют для устройства армированных изоляционных (мастичных) слоев и ремонта существующих («старых») кровель; изготовления армированных мастичных кровельных покрытий; приклеивания рулонных кровельных материалов на плоских крышах; герметизации швов, стыков и примыканий при устройстве кровли; устройства защитного слоя кровель.

Упаковываются в брикет — гофрокороб с антиадгезионным покрытием внутри. Вес ~ 12–13 кг.

Технические характеристики:

Гибкость на брусе с закруглением радиусом 5–7 мм;

Условная прочность — не менее 0,20 МПа;

Относительное удлинение при разрыве — не менее 150%;

Водопоглощение по массе — не более 0,2%;

Прочность сцепления с бетоном — не менее 0,1 МПа;

Теплостойкость — не ниже 85°C.

Состав: мастика «БРИТ-К» (ТУ 5775–004–46487504–2004) представляет собой готовый к употреблению состав, состоящий из битума, мелкодисперсной резиновой крошки, наполнителя и технологических добавок.

Гекопрен

ТУ 6–15–1961–97

Готовая к употреблению однокомпонентная жидкая мастика на основе композиции хлоропеновых и силиконовых каучуков, атмосферостойких карбоцепных эластомеров, битума, нефтеполимерных, инденкумароновых (стирольных) смол и добавок.

Мастiku можно наносить на основание из жестких (металл, бетон и железобетон, дерево и пр.) и мягких (пенополиуретан, пенополиэтилен, плиты из минеральной ваты и стеклопластов, рулонные водоизоляционные) материалов.

Гекопрен имеет хорошие показатели по механической прочности, эластичности, водостойкости, газонепроницаемости, стойкости к различным агрессивным средам, ультрафиолетовому излучению, радиационному воздействию. Защитные покрытия из мастики Гекопрен формируются при испарении из нее органического летучего растворителя. Эти покрытия выполняют без предварительного подогрева методом распыления, налива при температурах окружающей среды от –35 до +45°C при отсутствии атмосферных осадков.

Покрытия толщиной 1,5–2 мм предназначены для защиты поверхностей различных конструкций, любой кривизны и уклона от атмосферного, химического, ультрафиолетового, радиационного воздействия и могут применяться в любых климатических районах.

Технические характеристики:

Теплостойкость (отсутствие вздутий в течение 2 ч) — 130°C;

Относительное удлинение при разрыве — менее 800–1500%;

Плотность материала — не более 1200 кг/м³

Водопоглощение за 24 ч по массе — не более 0,2%;

Условная прочность при растяжении — не менее 3,8–6,8 МПа.

Ижора

ТУ 5771–002–41149403–97

Многокомпонентная битумно-резиновая мастика, состоящая из битума, наполнителя и пластификатора.

Выпускается четыре марки мастики, каждая которых имеет определенную область применения.

Мастика марки МБР-Г/К-90 предназначена для устройства мастичных кровель и их ремонта, для настилки и сооружений различного назначения, в том числе при наличии виброопасных нагрузок от оборудования.

В местах примыканий кровли возможно ее армирование стеклосетками марок СССР, СССР-1 или другим стекловолокном.

Мастика применяется в горячем и холодном состоянии.

Разогретая до текучего состояния (150°C) мастика сплошным равномерным слоем с помощью специальных машин или вручную наносится на подготовленное основание. При этом длительное нагревание мастики при температуре свыше 180°C не допускается.

При холодном способе применения мастика наносится при температуре 20–25°C с растворителем (бензин, уайт-спирит) в пропорциях 1 : 2 или 1 : 1 получения однородной текучей массы, которая наносится на подготовленное основание кистью или методом напыления под давлением. В последнем случае в качестве растворителя может применяться сольвент, а растворение и использование мастики выполняется при нагреве до температуры не выше 80°C.

Расход мастики при толщине ее пленки в 1 мм составляет около 1,0 кг/м².

Хранят мастику в условиях, исключающих ее замерзание и увлажнение. Гарантийный срок хранения мастики — 12 месяцев.

Технические характеристики:

Теплостойкость (отсутствие вздутий в течение 2 ч) — 90°C;

Гибкость на брусе радиусом 5 мм без образования трещин при температуре не выше –15°C;

Прочность сцепления с бетонным основанием — 0,2–0,8 МПа со сталью — 0,2–0,8 МПа;

Водопоглощение за 24 ч, по массе — не более 0,2%;

Температура хрупости — не выше -50°C ;
 Водонепроницаемость при давлении (отсутствие проникания воды в течение 10 мин) — 0,05 МПа;
 Эластичность при температуре 25°C — не менее 65%;
 Стоимость (с НДС) при толщине покрытия 1–4 мм — 15–60 руб/м².

Пластомаст

Пластомаст — битумно-полимерная мастика, состоящая из битума, модифицированного полимерными добавками, и наполнителя.

В качестве полимерной добавки используются атактический (АПП), изотактический (ИПП) полипропилен или аналогичные полиолефины.

Применяется для устройства новых и ремонта старых мастичных кровель.

Поставляется в картонных коробках или барабанах, а также в полиэтиленовой пленке.

Ребакс-М

ТУ 5775–011–13238275–97

Однокомпонентная битумно-полимерная мастика, в состав которой входят битум, каучук и специальные добавки в органическом растворителе.

Покрытия на основе мастики обладают эластичностью при температурах от -50 до $+100^{\circ}\text{C}$, прочностью сцепления с основаниями из различных материалов, ударной вязкостью, устойчивостью к воздействиям влаги, агрессивных (кислотных, щелочных и солевых) сред, ультрафиолетового излучения и износу.

Мастика предназначена для устройства новых и ремонта существующих (в том числе из рулонных материалов) кровель в зданиях и сооружениях различного назначения во всех климатических районах страны.

Время высыхания мастики, в зависимости от толщины нанесенного слоя, составляет от 12 до 24 ч, требуемые эксплуатационные качества Ребакс-М приобретает через 7–15 суток.

Мастику перед употреблением необходимо тщательно перемешать, а при необходимости разбавить растворителем (бензином, уайт-спиритом, сольвентом, ксилолом 646 или 647) до удобной консистенции.

Ребакс-М следует наносить методами безвоздушного распыления или налива с последующим разравниванием специальными гребками, валиком, шпателем, кистью. Поверхность основания подлежит предварительной огрунтовке рассматриваемой мастикой, разбавленной одним из перечисленных выше растворителей в соотношении 1 : 1, или же любой битумной грунтовкой при расходе материала, равном 0,15–0,20 л/м².

Нанесение мастики рекомендуется осуществлять в несколько слоев (с расходом материала на каждый из них в пределах 1 л/м²) с прокладкой между ними арматуры из стеклохолста или стеклоткани.

Общий расход мастики на покрытие составляет не менее 4 л/м².

Хранится мастика при температуре не выше 40°C при гарантийном сроке хранения, равном 12 месяцам со дня изготовления.

Славянка

ТУ 5775–003–11149403–2001

Мастика битумно-полимерная холодного применения, включающая устойчивый однородный раствор нефтяного битума, модифицированного полимерными добавками, в органических растворителях и минеральном наполнителе.

Мастика поставляется в готовом к применению виде, имеет сметанообразную консистенцию и черный цвет.

Славянка обладает хорошей адгезией к металлу, бетону, кирпичу, дереву, битумным и асбестосодержащим материалам.

Область применения ее распространяется как на новые мастичные кровли, так и на ремонт кровель из любых материалов.

Перед нанесением мастики следует тщательно перемешать, а обрабатываемую поверхность очистить от пыли, масла, ржавчины и других загрязнений.

Наносить мастику необходимо кистью, шпателем или резиновой шваброй, набирая слой необходимой по проекту толщины в несколько проходов. Толщина каждого слоя мастики не должна превышать 2 мм, а общая толщина покрытия — 3 мм.

Срок высыхания слоя толщиной 1 мм при температуре 20°C — 8 ч.

Допускается нанесение мастики на влажную поверхность, но без наличия на ней свободной воды.

Кровельные работы с использованием Славянки следует выполнять в диапазоне температур от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Через 1 ч после нанесения мастики покрытие противостоит дождю.

Технические характеристики:

Условная прочность при растяжении — не менее 1,0 МПа;

Относительное удлинение при разрыве — 500%;

Теплостойкость — 110°C ;

Водонепроницаемость за 24 ч при давлении 0,01 МПа абсолютная;

Гибкость на брусе радиусом 5 мм без образования трещин при температуре -50°C ;

Стоимость (с НДС), при толщине покрытия:

1 мм — 50 руб/м²;

2 мм — 100 руб/м²;

3 мм — 150 руб/м².

Унимаст

Полимерная мастика, имеет три марки (Унимаст-У и Унимаст-Ц — полимерные; Унимаст-Б — битум-

но-полимерная). Индекс «У» для первой марки означает «универсальная», индекс «Ц» для второй марки — одновременно «универсальная и цветная» с широкой цветовой гаммой (цвета — серебристый, суриковый, темно-зеленый и др.). Мастика с индексом «Б» (третьей марки) не уступает по своим техническим характеристикам мастикам двух первых марок, но превосходит их по стоимостным показателям.

Унимаст применяется при ремонте жестких кровель из листовых и штучных материалов, для герметизации мест протечек в узлах сопряжений смежных элементов и в узлах примыканий кровли и при устройстве сплошных эластичных бесшовных мастичных кровель.

Водоизоляционное покрытие из мастики Унимаст обладает высокой адгезией к металлу, бетону, стеклу, дереву, асбесту, пластику и любой окрашенной поверхности. Материал сохраняет свои свойства в диапазоне температур от -55°C до $+120^{\circ}\text{C}$, имеет высокую эластичность.

Срок службы покрытия из Унимаста в надземных зданиях и сооружениях (или их частях) составляет более 20 лет, а в подземных — свыше 50 лет.

При ремонте металлической кровли следует последовательно выполнять такие операции:

- а) очистить металл от ржавчины, старой краски, выправить загибы и заусенцы;
- б) нанести на кровлю грунтовку в виде мастики, разбавленной бензином в соотношении 1:3;
- в) после высыхания грунтовки (через 30–60 мин) нанести на нее тонкий слой мастики и приклеить полосу стеклоткани шириной около 15 см, который следует выдержать в течение 30–60 мин;
- г) последовательно нанести 4 слоя мастики с выдержками для высыхания в течение 30–60 мин.

Эластомаст

Битумно-полимерная мастика, состоящая из битума, модифицированного полимерными добавками, и наполнителя.

В качестве полимерной добавки используются бутадиенстирольный термоэластопласт или аналогичные СБС-полимеры.

Применяется для устройства новых и ремонта старых мастичных кровель.

Поставляется в картонных коробках или барабанах, а также в полиэтиленовой пленке.

Эластоплан 1101

Однокомпонентная полиуретановая мастика, предназначенная для устройства и ремонта кровель зданий и сооружений различного назначения, в том числе с возможностью их тонирования.

При использовании мастики для кровель с уклонами более 5% в состав ее вводят тиксотропирующие добавки.

Срок службы мастики — не более 5 лет. Особым преимуществом для наливного покрытия из Эластоплана служат старые кровли из битумных и битумно-мерных материалов, бетонные и металлически конструкции, цементно-песчаные стяжки, жесткие литые и другие конструкции и материалы.

При устройстве нового кровельного покрытия наносят в два слоя.

Использование Эластоплана обеспечивает получение бесшовного, долговечного, паропроницаемого покрытия, сохраняющего эластичные свойства в течение всего времени эксплуатации.

Мастика легко укладывается, в том числе и в местах различных примыканий кровли, перекрывая трещины основания.

После начального отверждения материал подвержен воздействию влаги и устойчив к ультрафиолетовому облучению (при уменьшении блеска поверхности).

Технические характеристики:

Вязкость при 20°C — 2000 с;

Консистенция — вязкая жидкость;

Содержание нелетучих веществ — 90% по массе;

Температура воспламенения в жидком состоянии — 54°C ;

Рабочая температура при нанесении — не ниже 10°C ;

Время отверждения при $t = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности в 70% — 3 ч;

Теплостойкость через 5 ч при отсутствии воздействия — не более 0,5% — 100°C ;

Гибкость на брусе радиусом 5 мм без образования трещин при температуре не выше -50°C .

Устойчива к инфракрасному облучению и ионизирующему излучению.

Эластур-К

Мастика на основе жидкого каучука укладывается «в дело» по литевой технологии. Уложенная смесь в течение 1–12 ч самовулканизируется (подогрева) и превращается в прочный эластичный бесшовный монолитный материал.

Устройство кровли из Эластур-К рекомендуется преимущественно на поверхностях с уклонами до -10°C при температуре окружающей среды.

Область применения Эластур-К распространяется в первую очередь, на кровли производственных зданий, где имеют место агрессивные воздействия жидкостей, паров и газов; зданий, сооружаемых в районах с интенсивным солнечным излучением, длительным воздействием отрицательных температур наружного воздуха, а также зданий, имеющих большое количество мест различных примыканий кровли к выступающим частям, коммуникациям и оборудованию.

В наиболее общем случае устройство или ремонт кровли с использованием Эластур-К включает

этапа. На первом этапе проводится обследование смонтированных несущих элементов покрытия или существующей кровли. На втором этапе на подготовленное основание наносится слой армированного стеклотканью материала толщиной 2,5 мм. На третьем этапе наносится верхний слой материала толщиной 1,5–2,0 мм.

Наилучшее качество кровли достигается при устройстве на четвертом этапе (поверх указанных выше слоев) светозащитного бронирующего слоя, включающего каучуковую композицию Эластур-К толщиной 0,5 мм и слой песка.

Общая толщина покрытия принимается в зависимости от области его применения, а абсолютная величина составляет от 4 до 7 мм.

Отличительными особенностями покрытия на основе Эластур-К являются:

- а) отсутствие усадки при отверждении;
- б) простота укладки, включая вертикальные поверхности;
- в) высокий показатель адгезии к основным строительным материалам;
- г) способность выдерживать значительные нагрузки от виброопасного оборудования;
- д) способность к обратной деформации без изменения комплекса свойств после воздействия отрицательных температур;
- е) монолитность и эластичность за счет создания вулканизационной сетки;
- ж) отсутствие швов и стыков по всей площади покрытия;
- з) укладка покрытия без применения открытых источников огня и каких-либо других способов разогрева материала;
- и) повышенные значения морозостойкости, теплостойкости, атмосферостойкости и долговечности (расчетный срок службы — 40 лет).

Кровельное покрытие из Эластур-К может включать в свой состав теплоизоляционный слой из пенополистирола толщиной 50 мм без промежуточного слоя стяжки из цементно-песчаного раствора.

Локальные механические повреждения покрытия ликвидируются за счет нанесения слоя Эластур-К, который входит в соединение со старым покрытием в процессе вулканизации.

Технические характеристики:

Время использования мастики — 60–120 мин;

Теплостойкость — 150–170°C;

Относительное удлинение при температуре 30 °C — 80–120%;

Относительное удлинение при температуре 40 °C — 20–60%;

Содержание летучих — 0,3%;

Технологическая температура укладки — -10...+40°C.

Мастика полимерная полиуретановая холодная УРМАСкров

ТУ 5775-003-14222744-2003

Новейшая разработка ООО «Техград-Русь-Урмасстрой», имеющая поистине космические *технические характеристики*:

- возможность нанесения на влажное и даже мокрое основание (сбылась-таки мечта всех кровельщиков, ведь понятие «сухое обеспыленное основание» в реальной жизни практически не существует);
- достаточность 1-го слоя для обеспечения полной гидроизоляции;
- возможность работы с мастикой при отрицательных температурах без введения каких-либо дополнительных компонентов;
- высокая эластичность обеспечивает отсутствие трещин при низких температурах и растрескивании основания;
- абсолютная водонепроницаемость в течение 30 мин при давлении 0,03 МПа;
- высокая адгезия ко всем видам основания, причем у марки 2 — фантастически высокая; возможность использования по старому пирогу;
- выбор цветовой палитры — 256 высокостойких цветов.

Мастика выпускается 2 марок, предназначена для ремонта и устройства кровель любых уклонов и гидроизоляции фундаментов бетонных и металлических конструкций. Марка 2 дороже, но обладает большей прочностью и используется преимущественно для эксплуатируемых кровель (рис. 22).

Мастика поставляется в виде 2 компонентов: полимерного и отверждающего. Отверждающий компо-

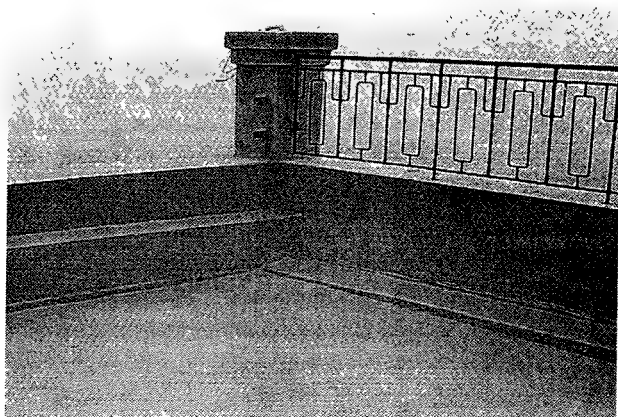


Рис. 22. Внешний вид кровли, выполненной мастикой «Урмас-кров»)

нент окрашивается в заводских условиях в заданный цвет, что обеспечивает равномерную прокраску мастики при нанесении.

Смешивание компонентов мастики в заданном соотношении производится на стройплощадке непосредственно перед нанесением, так как жизнеспособность состава после смешивания: до 1 ч для марки 1 и до 35 мин для марки 2. При чрезмерно раннем загустевании для увеличения времени жизни допустимо добавлять растворитель (ацетон, бензин, керосин, уайт-спирит, сольвент, скипидар), но не более 30%.

Работы можно производить как вручную — валиком или кистью, так и механизированно, через дозаторно-смесительную установку.

После отверждения мастика представляет собой эластичный резиноподобный материал, сохраняющий все характеристики в диапазоне температур от -50°C до $+120^{\circ}\text{C}$.

В настоящее время по просьбам потребителей начато производство модифицированных марок мастики. Мастика модифицированных марок за кратчайшее время после нанесения становится неуязвимой для всевозможных осадков, что превращает кровельные работы из сезонных в круглогодичные.

Высокая эластичность обеспечивает отсутствие трещин на поверхности кровли даже при растрескивании основания. Покрытие из мастики стойко к атмосферным воздействиям и агрессивным средам, в том числе маслам, бензинам, щелочам, морской воде и др.

Пожарно-технические характеристики (Г2, В3, РП2) мастики позволяют применять ее практически на всех объектах без ограничения, в том числе без устройства защитного гравийного покрытия.

Широкая цветовая гамма позволяет включать пятый фасад здания в архитектурный облик застройки. Возможность выбора по каталогу.

Мастика битумно-полимерная холодная «Урмас-бит» кровельная и гидроизоляционная

ТУ 5775-001-1422744-2003

Предназначена для устройства и ремонта всех видов кровель (плоских и скатных), а также для гидроизоляции и защиты от коррозии бетонных и металлических конструкций.

Мастика выпускается в виде двух компонентов: 1 — полимерного и 2 — отверждающего. Отверждающий компонент имеет черный цвет, что определяет цвет всего объема. Смешивание компонентов в заданном соотношении осуществляется непосредственно на строительной площадке, перед применением, что обеспечивает достаточную длительность хранения мастики.

Мастика после отверждения представляет собой эластичный резиноподобный материал черного цве-

та, сохраняющий работоспособность покрытия в диапазоне температур от -50°C до $+120^{\circ}\text{C}$.

Мастика водонепроницаема. При испытании течение не менее 72 ч при давлении 0,001 МПа менее 30 мин при давлении 0,03 МПа на поверхности образца нет признаков воды.

Мастика по своим свойствам соответствует *техническим характеристикам*:

Жизнеспособность (после смешивания компонентов) — не менее 2 ч;

Условная вязкость — не менее 50 с;

Прочность сцепления с основанием — не 0,3 МПа;

Условная прочность — не менее 0,5 МПа;

Относительное удлинение при разрыве не менее 300%;

Содержание массовой доли нелетучих веществ — не менее 70%;

Водопоглощение в течение 24 ч по массе не более 2%.

Покрытие из мастики является морозостойким при испытании на бруске с закруглением радиуса $(5 \pm 0,2 \text{ мм})$ при температуре не выше -50°C на поверхности образца не образуются трещины.

Основным преимуществом покрытий из мастики «Урмас-бит» являются:

- Производство работ по влажным и даже по жирным основаниям (как показывает практика, сухих оснований кровли практически не бывает).

- Простота и универсальность применения мастики позволяет выполнять работы как вручную с помощью кистей, валиков, шпателей или ракел, так и полностью механизировать все виды работ, начиная с дозирования компонентов и заканчивая нанесением мастики на поверхность.

- Высокая эластичность обеспечивает целостность основания при неизбежном образовании трещин в основании.

- Покрытие из мастики стойко к атмосферным воздействиям и агрессивным средам, в том числе к маслам, бензинам, щелочам, морской воде и др.

- Пожарные характеристики (Г2, В2, РП2) мастики позволяют применять ее практически на всех объектах без ограничения, в том числе без устройства защитного гравийного покрытия.

- Высокая адгезия практически к любым основаниям в сочетании с высокой эластичностью при нанесении мастичного покрытия надежно защищает от протечек все узлы примыканий на долгие годы.

6.3. ГЕРМЕТИКИ, ЖИДКОЕ ЦИНКОВАНИЕ

Гидроизоляционный состав ХТ-7000

Лак — раствор хлорсульфированного полиизобутилена в толуоле или ксилоле, отвердитель — рас-

битума в толуоле или ксилоле (в качестве наполнителя), сшивающий агент, пластификатор, ингибитор коррозии и антиокислитель.

Состав отлично адгезирует к поверхности практически из любых строительных материалов: бетон, цементно-песчаная стяжка, ДСП, ДВП, ЦСП, металл, пенополиуретан, рубероид, резина, дерево, кирпич и кладка, керамическая плитка.

Раствор после нанесения образует на поверхности высокоэластичную водонепроницаемую пленку черного цвета.

Покрытие устойчиво к действию воды, кислот, щелочей, несколько хуже противостоит маслам и бензину. Ингибитор коррозии в составе раствора эффективно защищает черный металл от коррозии даже в электролите.

Компоненты поставляются отдельно, при смешивании получают готовый к применению состав. Состав наносят разливом, кистью или распылителем при диапазоне температур от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Поверхность не должна содержать ледяных корок.

Толщина слоя для нормальных условий — 0,35 мм, в агрессивных средах и электролитах — 0,75–1,5 мм.

Для эффективной защиты необходимо не менее 3 прохода с промежуточной сушкой слоев.

Данная гидроизоляция применяется как мастичная по цементно-песчаной стяжке, а также для ремонта старых мягких кровель без демонтажа старого ковра. Допустимо использование для приклейки кафеля, антикоррозийной защиты.

Гидроизоляционный огнезащитный состав ХТ-8000

Обладает высокими огнезащитными свойствами (горючесть — Г1, распространение пламени — РП1), сочетаясь с водо- и атмосферостойкостью, а также долговечностью до 20 лет.

Кроме этого, покрытие устойчиво к воздействию УФ-излучения, отпадает необходимость в гравийной посыпке.

Поставляются в 2 упаковках, компоненты которых смешиваются непосредственно перед нанесением.

Первая упаковка: лак — раствор хлорсульфированных полимеров в ароматических углеводородах.

Вторая упаковка: порошковый огнезащитный наполнитель.

Наносится на защищаемый объект кистью или разливом 2–4 слоями, расход 2–4 кг/м². Жизнеспособность раствора до 2 ч.

Огнезащитное действие покрытие заключается в том, что в зоне загорания покрытие увеличивается в объеме до 20 раз при 400°C и создает теплоизоляционный слой, препятствующий перегреву нижележащих слоев.

Оптимально использование для огнезащиты битумно-рубероидных кровель и одновременно для восстановления гидроизоляции старых кровель.

Мастика Гипердесмо

Это даже не мастика, а жидкая гидроизоляция на основе чистых эластичных гидрофобных полиуретановых смол.

После нанесения полимеризуется под воздействием влажности воздуха, образуя сплошную мембрану. Срок службы — 25 лет.

Эластична в температурном диапазоне от -40°C до $+90^{\circ}\text{C}$, устойчива к воздействию щелочей, солей, бензина, масел, кислот.

Температурный диапазон работ — от -20°C до $+35^{\circ}\text{C}$.

Даже только что нанесенная мастика не смывается дождем.

Удобство в нанесении мастики достигнуто цветовым решением. Наносится она в 2 слоя, расход 1 — 1,5 кг/м² на оба слоя, они разного, контрастного цвета. Это позволяет, во-первых, контролировать качество нанесения — если просвечивает первый слой или основание, необходимо закрасить просветы; и, во-вторых, позволяет наносить слой минимальной толщины, до 2 мм за 1 слой. Второй слой наносить не раньше чем через 24 ч.

Кальматрон

Гидроизоляционный раствор нового поколения повышенной долговечности, защитный состав проникающего действия.

Защита бетона, железобетона и других капиллярно-пористых материалов, кирпича и т. д.

Неорганический окислитель макро- и микрометаллосодержащих элементов, ускоряющий схватывание и твердение, повышение водонепроницаемости (W10), морозостойкости (Мрз-F300) и химической стойкости.

Применяется для гидроизоляции покрытий всех видов, восстановления водонепроницаемости любых объектов ЖКХ (водоснабжения и канализации, теплоснабжения).

Представляет собой цементный состав, время схватывания: 15–20 минут.

Наносится тонким слоем 2–3 мм в виде затирки. Сверху наносится слой гидроизоляционной штукатурки «Кальматрон-Эконом».

Для крыш данная гидроизоляция наносится на теплоизоляцию Кальматерм, 800 кг/м³, гарантия покрытия 8 лет.

Антикор МПБ

ТУ 2311–003–17660992–97

Битумно-полимерная мастика Антикор МПБ разработана на основе хлорсульфированного полиэтилена и битума и предназначена для устройства кровельного ковра по крышам с любыми уклонами и конфигурацией. Мاستику наносят с помощью установки безвоздушного распыления СО-145.

Мастика представляет собой однородную массу, полученную путем смешивания в заданном соотношении полимерного и битумного компонентов.

Полимерный компонент мастики представляет собой раствор лака ХСПЭ с наполнителем, антипи-реном и модифицирующей добавкой.

Битумный компонент — раствор битума в ксилоле или толуоле с вулканизатором. Покрытие, выполненное из мастики Антикор МПБ, сохраняет эластичность и защитные свойства в диапазоне температур от -45 до $+100^{\circ}\text{C}$, относится к группе горючести Г2 по ГОСТ 30244–94 (группа трудногорючих материалов по СТ СЭВ 2437–80).

В соответствии с ГОСТ 9.049–91 мастика относится к материалу, стойкому к воздействию плесневых грибов, т.е. является биостойкой.

Полимерный состав представляет собой раствор хлорсульфированного полиэтилена в толуоле или ксилоле или лака ХП 743 с наполнителем и вулканизатором.

Битумный состав — 50%-ный раствор битума марки БНД 60/90 по ГОСТу в ксилоле или толуоле.

Составляющие битумно-полимерной композиции поставляются раздельно в металлических бочках или флягах по ГОСТу.

Приготовление композиции Антикор МПБ должно производиться на открытой площадке или в помещении с интенсивным вентилированием при температуре не ниже 5°C .

Приготовление состава производится в емкости, объем которой определяется сменным расходом материала, путем перемешивания полимерной и битумной составляющих в соотношении 3,5:1. Время перемешивания 10–15 мин. При этом вязкость готовой композиции должна быть не более 40 с по вискозиметру. После смешивания композиция выдерживается в течение часа. Время жизнеспособности готовой композиции 24 ч (в герметичной таре).

Простейшим механизмом для смешивания компонентов может служить электродрель любого типа с частотой вращения до 300 об/мин, снабженная насадкой с лопастями. В качестве смесителей можно использовать бетономесители БСП-150 М «Торнадо». Бензиновый двигатель позволяет работать автономно, подъемные лопасти облегчают очистку от мастики.

Для обеспечения требуемого качества приготовленной смеси необходимо соблюдать следующие условия:

- точность дозировки компонентов при смешивании не должна превышать $\pm 3\%$ от массы смеси;
- тщательность перемешивания смеси должна обеспечить однородную желеобразную консистенцию в результате последовательности прохождения трех фаз состояния смеси: первоначальная смешанная жидкость, появление многих желеобразных

сгустков, превращение в однородную желеобразную массу.

Мастика Антикор МПБ наносится на основу 3–4 слоя. Количество слоев зависит от требуемой толщины кровельного ковра. Минимальная допустимая толщина кровельного покрытия 1,3 мм. Первые толщину 0,1 мм — грунтовочный, последующие — основные.

На ответственных участках строительных работ и в жестких условиях эксплуатации необходимо производить армирование покрытия мест прохода труб, водоприемные воронки стеклотканью. Стеклоканевая ткань накладывается на первый свежешелюженный слой композиции Антикор МПБ и прижимается валиком. Нанесение следующих слоев мастики производится аналогично. Грунтовочный и основные слои битумно-полимерной композиции наносится на поверхность методом безвоздушного распыления.

Расстояние форсунки от поверхности составляет 700–900 мм. Метод безвоздушного распыления обеспечивает получение бесшовных покрытий поверхности, сокращает продолжительность работ, снижает потери распыляемого материала в окружающую среду, исключает «туманообразование» особенно важно при работе с композициями лакокрасочных материалов.

Мастика наносится на поверхность полосами шириной 1 м равномерно, без пропусков по всей поверхности, изолируемой поверхности. Для получения сплошного покрытия полосы должны перекрывать ранее нанесенные на 3–4 см.

Время сушки грунта до нанесения основных слоев составляет 1 ч, межслойная сушка 1,5–2 ч.

Слой мастики Антикор МПБ считается достаточным, если он не прилипает к подошве при ходьбе.

Битумно-полимерную мастику Антикор МПБ решается наносить при температуре воздуха не ниже 5°C и относительной влажности не более 70%. Расход грунта 150–200 г/м². Расход битумно-полимерной мастики при нанесении основных слоев на подготовленную поверхность не должен превышать 1 кг/м² на слой. Общий расход материала 3–4 кг/м².

В районах повышенного воздействия солнечной радиации на кровельное покрытие из мастики Антикор МПБ наносится покрывной, светоотражающий слой на основе атмосферно- и светостойких эмалей светлых тонов на основе перхлорвиниловых малярных марок ХВ, ХС, ПХВ. Толщина покрывного слоя 80–100 мкм. Краску наносят пистолетом-распылителем окрасочного агрегата СО-5А.

Покрывной слой наносится, как правило, в 5–7 суток:

- щетинной кистью, тщательно втирая, наносят мастику на бетон и внутри раструба, одновременно окрашивая прижимное кольцо и колпак;

- каверны выравнивают полимерраствором, тщательно затирая щели и раковины в зоне водоприемной воронки;

- поверхность полимерраствора грунтувают мастикой сразу же после затвердевания, обеспечивая нормальные условия набора прочности;

- после затвердевания грунтовки по центру воронки насухо укладывают полотнище тонкой стеклоткани 1000x1000 мм (от 800x800 до 1200x1200 мм), затем, отвернув одну половину, наносят приклеивающий слой композиции и наклеивают отогнутую часть полотнища; то же делают со второй половиной, а потом остро заточенным ножом разрезают полотнище крестообразно по диаметру водосточной трубы;

- покрыв мастикой наклеенное полотнище, накладывают такой же второй слой стеклоткани с таким расчетом, чтобы крестообразные разрезы не совпадали;

- по второму слою (тонкой стеклоткани) наносят слой композиции, вдавливают прижимное кольцо с таким расчетом, чтобы оно не выступало над будущим кровельным покрытием;

- одновременно с нанесением последнего слоя мастики устанавливают заблаговременно окрашенный колпак.

Если необходимо предохранить металлическую кровлю, в этих местах следует жесткой кистью или мягкой стальной щеткой очистить сталь между обрешетинами от ржавчины, приготовить краску и окрасить за один, а возможно, и за два раза. Это продлит срок службы стальной кровли.

Для антикоррозионной защиты металлических кровель учеными России разработаны и выпускаются металлонаполненные краски и системы холодного цинкования стали — это цинконаполненные краски

ЦВЭС, ЦИНОЛ, ЦИНОТАН

ЦВЭС — двухупаковочный материал, компоненты которого смешиваются непосредственно перед использованием. Жизнеспособность готовой краски — 8 ч. Краски ЦИНОЛ и ЦИНОТАН — одноупаковочные цинконаполненные составы на полимерной основе, готовые к использованию. Нанесение материалов производится в заводских или полевых условиях обычными лакокрасочными методами: пневматическим или безвоздушным распылением либо валиком. Покрытие содержит более 90% цинка в сухой пленке, что придает им свойства, аналогичные горячеоцинкованным покрытиям.

Разработчики Екатеринбургского предприятия «ВМП» рекомендуют использовать указанные материалы в качестве грунтовок с последующим нанесением других лакокрасочных материалов: алюминиевые краски — АЛПОЛ, ПАЭС, АЛЮМОТАН. Можно использовать также пентафталевые, хлорвиниловые и другие атмосферостойкие эмали.

Время сушки красок:

ПАЭС, АЛПОЛ, ЦВЭС, ЦИНОЛ — 20–30 мин;
АЛЮМОТАН, ЦИНОТАН — 90–120 мин.

Защитное цинконаполненное покрытие можно наносить в один слой только на лицевую сторону листа, контактирующую с атмосферой.

Толщина покрытий:

ЦИНОЛ, ЦВЭС, ЦИНОТАН — 30–40 мкм;

АЛПОЛ — 5–15 мкм;

ПАЭ — 15 мкм;

АЛЮМОТАН — 10–20 мкм.

Примечание. Общая толщина покрытия 40–60 мкм.

Грунт-протектор «Жидкий цинк» АК-100

ГОСТ Р 51693–2000

Альтернатива горячему цинкованию. Предназначен для холодного цинкования черных металлов, образует покрытие с содержанием более 94% металлического цинка. Является гарантированной протекторной защитой от коррозии. Используется в качестве самостоятельного защитного покрытия на металлическую кровлю, как грунт на металл под кровельные материалы, для ремонта ранее оцинкованных поверхностей.

Наносится как обычный лакокрасочный материал любым способом при температуре окружающего воздуха от –15°C до +40°C.

Ингибиторный таниновый модификатор коррозии ИМП-007

ТУ 2389–001–42450065–01

Предназначен для подготовки металлических поверхностей, имеющих ржавчину и окалину от 100 мкм и более, под окраску отделочными ЛКМ (лакокрасочными материалами). В отличие от остальных фосфатных модификаторов ржавчины ИМП-007 формирует на поверхности металла устойчивый к коррозии гомогенный слой из цинкооксидно-танино-фосфатного комплекса с железом. Этот слой прекрасно заменяет одну из самых неприятных операций подготовки поверхности — струйную, механическую или ручную очистку от плотной ржавчины или окалины.

Эмаль-грунт ПФ-100 по ржавчине

ГОСТ Р 51691–2000

Предназначен для окрашивания металлических поверхностей, в том числе оцинкованной стали, без предварительной очистки от ржавчины и грунтования.

Одновременно сочетает в себе свойства модификатора ржавчины, ингибитора коррозии, изолирующего грунта и декоративного глянцевого покрытия.

Применение данной эмали значительно снижает трудоемкость и материальные затраты при ремонте и защитно-декоративной окраске металлических поверхностей.

Полиуретановые композиции: лак UR-140 и эмаль UR-108

ТУ 2257-003431-76212-02

Однокомпонентные полиуретановые составы, отверждающиеся влагой воздуха. Замечательное защитное покрытие для любых строительных материалов (бетона, кирпича, камня, дерева, монтажной пены, металла, ряда пластмасс). Наносится на не очищенную от ржавчины поверхность. Ржавчина цементируется полиуретановым полимером, образуется покрытие высокими показателями по химической, био-, бензино-, масло-, водо- и износостойкости. Срок службы конструкции, обработанной данными композициями, превышает 15 лет.

Кровельных красок как таковых очень мало. Есть краски для наружных работ, которые подойдут к данной поверхности, например металлической, и их можно использовать в кровельном деле.

В качестве отступления:

Краски по составу бывают латексные, эпоксидные, акриловые, масляные.

Латексная краска наиболее недолговечная, но экологически чистая.

Эпоксидка, наоборот, наиболее вредна.

Акрил в последнее время завоевывает строительный рынок. Акриловые краски схожи с грунтовками, экологически безопасны, ударопрочны, образуют эластичную пленку, не трескающиеся при температурных деформациях основания. Кроме того, краска при нанесении не выделяет сильного специфического запаха и не разъедает кожу рук.

Акриловая краска «Sadolin Power»

Краска выпускается специально для наружных работ по металлу, то есть оптимально подходит для окрашивания металлических кровель. Наносится в 2 слоя: первый слой — грунтовочный, второй — защитно-декоративный. Стандартные цвета: красный и зеленый.

Следует избегать попадания краски на пластиковые и пластмассовые детали, и уж тем более не применять для окрашивания пластиковых кровельных листов. Акрил, вступив в диффузию с пластиком, может не высохнуть, поверхность навсегда останется вязкой и липкой.

Эмульсия

Пропиточное вещество, водный раствор эмульгатора. Образует гидроизолирующий слой, который проникает в поры мягкой кровли.

Акриловая эмульсия «Markem Sustop SS-5»

Акриловая эмульсия «Markem Sustop SS-5» производства Турции представляет водоизоляционный ковер для гидроизоляции крыши со сложной геометрией. Эта белая краска наносится на очищенную и су-

хую поверхность в 2 слоя. Первый слой — грунт разбавленный водой на 40%, второй слой — разбавленный. Влажная погода и температура ниже 5°C не дадут слою высохнуть. При температуре выше 5°C слой грунтовки высыхает за 4–5 ч.

Электрический герметизатор ИЭ-660

Предназначен для нагнетания нетвердеющих мастик типа Бутерол, МПС или УМС-50 в стыки и швы для из уплотнения.

Технические характеристики:

Производительность — 1,8 л/мин;

Потребляемая мощность — 1,05 кВт;

Напряжение — 220 В;

Частота тока — 50 Гц;

Габариты — 455x140x240 мм;

Режим работы — продолжительный;

Масса — 6,5 кг.

7. РУЛОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Рулонные материалы относятся к группе «красящая кровля». Они представляют собой полотна, скатанные в рулоны (отсюда они и получили название). Полотнища выпускаются шириной 1000 мм и длиной от 7 до 20 м, длина полотна определяется толщиной материала, составляющей обычно 1,0–6,0 мм.

Рулонные материалы могут обеспечивать непроницаемость даже при нулевых уклонах, а нижний предел рекомендуемых уклонов составляет 50°. Кровельный ковер из современных рулонных материалов, как правило, является двухслойным: к этому различают материалы для нижнего и для верхнего слоя. Вес 1 м² кровельного ковра в зависимости от вида материала и количества слоев составляет примерно 5–12 кг.

К первому поколению рулонных материалов относятся **битумные** на картонной основе (рубероид, маст и т.п.). Они по-прежнему широко применяются, хотя уже и не отвечают современным требованиям.

Важным шагом в развитии рулонных материалов стала замена биологически недолговечной картонной основы негниющими материалами: стеклохолстом, стеклотканями и т.п. (битумные материалы на негниющих основах). При этом кроме биологической долговечности материала увеличилась и его герметичность, в то время как остальные минусы, присущие битумным материалам, остались. Это, в первую очередь, проблемы, связанные со «старением» битума.

Поистине революционным стало применение рулонных материалов полимеров, как в качестве гидроизоляционных материалов (битумно-полимерные материалы), так и для создания чисто полимерных кровельных материалов (**полимерные мембраны**).

К преимуществам всех рулонных материалов можно отнести то, что они, вне зависимости от условий производства работ и состояния поверхности, создают изоляционный слой с необходимой гарантированной толщиной. К недостаткам рулонных кровельных материалов относится большое количество швов (нахлестов) при изготовлении ковра.

При выборе рулонного материала необходимо учитывать время года (температуру, при которой будут проводиться кровельные работы); соответствие долговечности материала планируемой долговечности других материалов и конструкций здания; квалификацию кровельщиков; экономические возможности заказчика.

Выбор рулонного материала необходимо проводить по двум направлениям: изучение и анализ технических характеристик, обращая при этом внимание на применяемые для изготовления компоненты, а также получение дополнительной информации. Очень важно выяснить следующее:

- насколько современно оборудование, применяемое на производстве, когда проводилась его модернизация;
- каким образом осуществляется контроль качества; когда и кем проводились испытания материалов на долговечность, по какой методике и какой был результат;
- есть ли сертификаты на продукции, и проводилась ли сертификация производства, подтверждающая стабильность качества продукции;
- перечень объектов, где данный материал уже применялся.

7.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рулонные кровельные материалы классифицируют по следующим основным признакам (ГОСТ 30547–97):

- По структуре полотна: основные (одно- и многослойные) и безосновные.
 - По виду основы: на картонной основе; на асбестовой основе; на стекловолокнутой основе; на основе из полимерных волокон; на комбинированной основе.
 - По виду компонента кровельного состава, вяжущего или материала: битумные (наплавляемые, ненаплавляемые); битумно-полимерные (наплавляемые, ненаплавляемые); полимерные (эластомерные вулканизированные и вулканизированные, термопластичные).
 - По виду защитного слоя: материалы с посыпкой (крупнозернистой, чешуйчатой, мелкозернистой, пылевидной); материалы с фольгой; материалы с пленкой.
- В настоящее время на рынке присутствуют рулонные материалы нескольких поколений, для произ-

водства которых применяются различные компоненты, как для основы, так и для кровельных слоев.

В описаниях любого строительного и кровельного материала можно найти такие слова, как физико-механические характеристики или технические характеристики. Остановимся пока на них. Кстати, читателям с высшим строительно-техническим образованием и т. д. можно пролистать данную главу — ничего нового они не узнают.

Материалы в основном характеризуются по 3 параметрам:

- физические свойства;
- механические свойства;
- химические свойства.

Физические свойства:

Адгезия — способность слипаться с поверхностью другого тела в твердом или жидком состоянии, равна удельной работе, затрачиваемой для разделения тел.

Один из важнейших характеристик в мягкой кровле и гидроизоляции.

Влагоотдача — способность материала отдавать влагу при изменениях окружающей среды. Характеризуется скоростью высыхания материала в сутки при относительной влажности воздуха 60% и температуре 20 °С.

Влажность — содержание влаги в процентах относительно массы материала в сухом состоянии.

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать воду. Определяется по разнице массы образца, насыщенного водой и в абсолютно сухом состоянии.

Характеризуется по массе

$$B_m = 100 \cdot (m_2 - m_1) / m_1,$$

где его значение в процентах больше 100%.

И по объему:

$$B_o = 100 \cdot (m_2 - m_1) / V_1,$$

где его значение в процентах меньше 100%.

Водопроницаемость — способность материала пропускать воду под давлением. Определяется количеством воды, прошедшей за 1 ч через 1 см² поверхности материала и при постоянном давлении.

Газопроницаемость — способность материала пропускать газ и воздух. Характеризуется объемом газа V , прошедшего через слой материала определенной толщины и площади за определенное время. Зависит от коэффициента газопроницаемости, индивидуального для каждого материала.

$$V = \frac{K \cdot z \cdot F(p_1 - p_2)}{a},$$

где K — коэффициент газопроницаемости; z — время, ч; F — площадь стены, a — толщина стены; $(p_1 - p_2)$ — разность давлений;

Гибкость на брус. Характеризует сохранение эластичности или отсутствие хрупкости при отрицательных температурах. Показания действительны при испытании до появления трещин на образце. Показатель: температура, при которой еще не наблюдалось трещин на поверхности материала при его перегибе через брус определенного диаметра. Характеристика считается тем выше, чем ниже температура и чем меньше радиус бруса.

Звукопроницаемость — способность материала пропускать звук. Характеризуется показателем проницаемости от воздушного и ударного звуков.

Для жилых зданий — не менее 1 дБ, а межэтажных перекрытий — дБ.

Коэффициент размягчения — отношение прочности материала, насыщенного водой к его прочности в сухом состоянии.

Является показателем водостойкости материала.

Значения коэффициента всегда лежат в интервале (0,1):

от 0 до 0,7 — не водостойкий; от 0,8 до 1 — водостойкий материал.

Масса вяжущего — одна из основных характеристик рулонного битумного и битумно-полимерного материалов. Измеряется в г/м² и обозначает, сколько битума по массе содержится в 1 м² рулонного материала. Слишком большое значение данной характеристики, как и слишком маленькое указывает на ухудшение физико-механических свойств. Среднее нормальное значение данной характеристики лежит в границах от 2800 до 3800 г/м².

Морозостойкость — способность материала в насыщенном водой состоянии многократно выдерживать попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения и понижения прочности.

Характеризуется количеством выдержанных циклов замораживания и оттаивания в пределах от –20°С до +25°С. Цикл считается выдержанным, если после испытания снижение прочности произошло не более чем на 25%, массы — не более чем на 5%.

$K_{мрз}$ — коэффициент морозостойкости, равный отношению предела прочности при сжатии после испытания к пределу прочности насыщенного водой материала.

Огнестойкость — способность материала противостоять действию огня без потери необходимых прочностных конструкционных и эксплуатационных качеств.

Предел огнестойкости — время в часах, в течение которого конструкция выполняет свои функции во время пожара.

Материалы подразделяются по огнестойкости нескораемые, труднотгораемые, сгораемые, легко воспламеняющиеся.

Огнеупорность — свойство материала выдерживать длительное воздействие высокой температуры без расплавления и деформации при определенной нагрузке.

Материалы подразделяются по огнеупорности

- высокоогнеупорные (1700–2000°С);
- огнеупорные (1580–1700°С);
- тугоплавкие (1300–1580°С);
- легкоплавкие (до 1300°С).

Плотность — масса единицы объема материала в плотном (без пустот и пор) состоянии

$$\rho = m/V,$$

где ρ — плотность, измеряемая в кг/м³; m — масса высушенного материала; V — объем без пор и пустот.

Плотность материала влияет на прочность всего сооружения.

$\rho_m = m/V$ — средняя плотность, где V принимается реальный, вместе с порами и пустотами, если они имеют место быть.

Плотность насыпная — отношение массы зернистых и порошкообразных материалов ко всему занимаемому объему, включая пространство между частицами.

Пористость — степень заполнения объема порами. Влияет на морозостойкость, газопроницаемость, водопроницаемость, теплопроводность. Измеряется в процентах

$$P = 100\% \cdot (1 - c_m/c),$$

где P — пористость; c — плотность; c_m — средняя плотность;

Теплоемкость — свойство материала поглощать теплоту при нагревании и отдавать ее при охлаждении.

Характеризует теплоизоляционные свойства материала: при высокой теплоемкости — низкое качество теплоизоляции

$$C = Q/q \cdot (t_1 - t_2),$$

где C — коэффициент теплоемкости в джоулях, на единицу количества тепла, необходимого для нагрева 1 кг материала на 1°С.

Теплопроводность — способность материала передавать тепло через свою толщину от одной поверхности к другой вследствие разности температур

$$\lambda = Q \cdot \delta / z \cdot F (t_1 - t_2),$$

где λ — коэффициент теплопроводности; Q — количество теплоты; δ — толщина ограждения, м; F — площадь стены, м²; z — время, ч; t_1, t_2 — температура поверхности стен, °С.

Механические свойства:

Прочность — способность твердого тела воспринимать воздействие внешних сил в определенных пределах без разрушения.

Характеризуется пределами прочности.

Предел прочности на сжатие — сколько кг на м² при сжатии может выдержать материал до начала его разрушения

$$R_{сж} = P/F,$$

где P — разрушающая нагрузка, кг; F — площадь поперечного сечения, м².

Предел прочности при растяжении — сколько кг на м² при растяжении может выдержать материал до начала его разрушения (разрыва)

$$R_{рас} = P/F_1,$$

где P — разрушающая нагрузка, кг; F_1 — начальная площадь сечения, м².

Предел прочности при изгибе — сколько кг на м² при изгибе может выдержать материал до начала его разрушения (разлома)

$$R_{изг} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2},$$

где P — разрушающая нагрузка, кг; l — расстояние между опорами, м; b — ширина образца, м; h — высота образца, м.

Упругость — свойство материала деформироваться под влиянием физических воздействий, связанных с возникновением внутренних сил, и полностью восстанавливаться после устранения этих физических воздействий.

Пластичность — способность материала изменять свои размеры и форму под влиянием усилий без образования трещин и сохранять новые формы после снятия нагрузок. Напрямую зависит от температуры материала.

Хрупкость — отсутствие пластичности и мгновенное разрушение без деформации. Характеризуется значительной разницей предела прочности на сжатие и на растяжение, низкой сопротивляемостью удару.

Твердость — способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела.

Определяется посредством вдавливания шарика в поверхность.

Измеряется числом твердости НВ.

Твердость хрупких материалов определяется царапанием по минералогической шкале Мооса, где эталоны: 1 — тальк; 2 — гипс; 3 — кальцит; 4 — флюорит; 5 — апатит; 6 — ортоклаз; 7 — кварц; 8 — топаз; 9 — корунд; 10 — алмаз.

Истираемость — способность материала уменьшаться в массе и объеме под действием истираний

$$U = \frac{(m_1 - m_2)}{F},$$

где $(m_1 - m_2)$ — разница массы до и после истирания, кг; F — площадь истираемой поверхности, м².

Сопротивление истиранию определяется пескоструем. Обычно испытываются поверхности, подверженные постоянному физическому воздействию: полы, лестницы, дороги.

Химические свойства:

К химическим свойствам материалов относятся химическая и биологическая стойкость.

Химическая стойкость — способность материалов противостоять разрушающему действию щелочей, кислот, растворенных в воде солей и газов, органических растворителей (ацетона, бензина, масел и др.) — характеризуется потерей массы материала при действии на него агрессивной среды в течение определенного времени. Например, битум БНК-45/180 при выдерживании в течение 150 сут в 5%-ной соляной кислоте теряет 1% массы, а в 5%-ной серной кислоте — 0,8%.

Химическая стойкость по разрывной нагрузке — снижение условной прочности и относительного удлинения при разрыве после воздействия кислот и щелочей в течение 72 ч.

Кислотостойкими являются материалы, представляющие собой соли сильных кислот (азотной, соляной, кремнефтористой), а также некоторые синтетические материалы. Кислотостойки поливинилхлоридные и специальные керамические плитки, а также стекло (но оно не обладает стойкостью к действию фтористоводородной и плавиковой кислот). Кислотостойкими материалами отделывают некоторые промышленные сооружения, например отстойники.

Щелочестойкими должны быть материалы, которыми отделывают промышленные сооружения,

подвергающиеся воздействию щелочей, а также пигменты (красители), употребляемые для окрашивания бетонных поверхностей.

Материалы, применяемые в жилищном строительстве, должны быть стойкими в основном к углекислому газу (диоксиду углерода) и сероводороду, так как эти газы могут содержаться в воздухе в больших количествах, особенно вблизи промышленных предприятий. Поэтому для окрашивания металлических кровель нельзя употреблять пигменты, в состав которых входит свинец или медь; такие пигменты вступают в реакцию с сероводородом и чернеют.

Биологическая стойкость — свойство материалов и изделий сопротивляться разрушающему действию грибов и бактерий.

Коррозийная стойкость — свойство материала противостоять коррозии. Определяется отношением массы материала, превращенного в продукты коррозии, к произведению площади изделия, находившегося во взаимодействии с агрессивной средой на время этого взаимодействия. Другой способ определения коррозионной стойкости — толщина разрушенного за год слоя.

7.2. РУЛОННЫЕ БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Долгое время в нашей стране применялись битумные рулонные материалы на картонной основе: рубероид, толь и пергамин. В настоящее время плюсом этих материалов является только лишь их низкая цена, а минусы можно перечислять очень долго:

- ❖ высокая трудоемкость процесса: приготовление битумной мастики непосредственно на месте, доставка ее на крышу, промазывание рулонов и основания, утаптывание и прикатка уложенных материалов;

- ❖ ограничение проведения работ погодными условиями: при температуре не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ и только на сухое основание, так как при более низких температурах рубероид растрескивается во время раскатывания, а работы нежелательно производить не только зимой, но и в осенне-весенний период;

- ❖ в зависимости от уклонов необходимо укладывать 4–5 слоев, а на примыканиях еще 3 дополнительных слоя;

- ❖ под собственным весом при высокой температуре массив ковра «стекает» с кровли;

- ❖ под воздействием УФ-излучения выпариваются летучие вещества из битума, покрытие охрупляется и растрескивается;

- ❖ долговечность кровли как таковая отсутствует;

- ❖ с годами картон теряет непромокаемые свойства и легко гнивает, что ухудшает и состояние основания;

- ❖ реальный срок безремонтной эксплуатации не превышает 2–3 лет.

Основной недостаток битумных материалов —

высокая степень водопоглощения, невозможно получения герметичного стыка. Материал, уложенный в несколько слоев, все равно не гарантирует полной герметичности. Вода, проникая через стыки между слоями, накапливается в пустотах между слоями при замерзании расширяет микротрещины, разрушает кровлю.

Обычным способом ремонта мягких кровель является нанесение новых дополнительных слоев. Через годы крыша представляет собой пирог из множества слоев, пропитанных водой. Такая кровля не только не отвечает элементарным требованиям гидроизоляции, но и сама по себе создает дополнительную нагрузку на здание. Ведь к весу материала прибавляется также вес воды, рассредоточенной между слоями и впитавшейся непосредственно в материал и утеплитель.

Несмотря на это, производство этих материалов все еще продолжается, как и продолжают кровельные работы с их применением. С 1999 года, с введением нового СНиПа, использование рубероида полностью запрещено при устройстве новых кровель. При ремонте старых рубероидных кровель его еще официально используют ЖЭКи, РСУ и МУПы. Есть еще такой вид деятельности, как вольный подряд, — открываешь газету и читаешь объявления типа: «Опытные кровельщики быстро и дешево...». Не хочется всех сравнивать, но есть среди них такие, которые из всех сил выгадывают на материалах и не имеют не малейшего понятия о технологиях, правилах и вообще — кто такой этот СНиП. Поэтому рубероид, а чаще наплавляемые его варианты продолжают стихийно использоваться в кровельных работах.

Следующим поколением стали битумно-минеральные материалы наплавляемого типа. Усовершенствование материалов привело к смене основы на стеклотканевую, верхние и нижние слои из битума с минеральными наполнителями. Кардинально изменилась и технология, и количество слоев сократилось до трех.

Появилось больше положительных сторон, к отрицательным же можно отнести:

- ❖ опять же выветриваемость битума, трещины

- ❖ низкая эластичность — растяжение до 4%, что также приводит к трещинам при температурных деформациях основания;

- ❖ долговечность при полном соблюдении технологии — 10–12 лет.

БИКРОСТ (наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)

ТУ 21–00288739–42–93

Строение материала: бикрост представляет собой негниющую основу (стеклоткань, стеклохолст), на которую нанесено от 3,5 до 4 кг высококачественного вяжущего на основе окисленного битума.

Модификации материала: материал выпускается

ся с покрытием либо полимерной пленкой (для гидроизоляции и нижних слоев кровельного ковра), либо с покрытием крупнозернистой посыпкой (для верхних слоев кровельного ковра). Ниже приведены краткие технические характеристики бикроста.

Технические характеристики:

Основа — стеклохолст, стеклоткань;

Вес 1 м² материала (в зависимости от марки) — 3,0–5,0 кг;

Ориентировочная разрывная сила полосы шириной 5 см при растяжении:

на основе стеклохолста — 360(36), Н(кгс);

на основе стеклоткани — 670(67), Н(кгс);

Гибкость на бруске R=10 мм — не выше 5°C;

Теплостойкость 2 ч в вертикальном положении — не ниже 70°C;

Водонепроницаемость под давлением 0,001 МПа в течение 72 ч — абсолютная.

Способы нанесения: бикрост наносится в один слой при восстановительном ремонте старого покрытия и в два при организации нового кровельного ковра либо при капитальном ремонте. Структура защитного покрытия (посыпки), отвечающая современным требованиям архитектуры, позволяет применять материал на видимых участках кровли или гидроизоляции без дополнительных затрат на внешний вид.

Область применения: большая толщина бикроста (не менее 3 мм), использование технологии наплавления вместо приклеивания позволяет снизить слойность водозащитного ковра, резко обезопасить и упростить процесс укладки по сравнению с рубероидом и соответственно сэкономить при этом значительные средства.

ЛИНОКРОМ (наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)

ТУ 5774-002-13157915-98

Строение материала: линокром представляет негниющую основу (стеклоткань, стеклохолст или нетканое полиэфирное полотно-полиэстер), на которую нанесено от 3 до 5 кг высококачественного вяжущего на основе окисленного битума.

Модификации материала: материал выпускается с покрытием либо полимерной пленкой (для гидроизоляции и нижних слоев кровельного ковра), либо с покрытием крупнозернистой посыпкой (для верхних слоев кровельного ковра).

Технические характеристики:

Основа — стеклоткань, полиэстер;

Вес 1 м² материала (в зависимости от марки) — 3,0–4,5 кг;

Разрывная сила при растяжении в продольном направлении — не менее, Н/50 мм:

на основе стеклоткани — 294(30), Н(кгс);

на основе полиэстера — 343(35), Н(кгс);

Гибкость на бруске R=25 мм — не выше 0°C;

Теплостойкость 2 ч в вертикальном положении — не ниже 80°C;

Водонепроницаемость под давлением 0,001 МПа в течение 72 ч — абсолютная.

Способы нанесения: линокром наносится в один слой при восстановительном ремонте старого покрытия и в два при организации нового кровельного ковра либо при капитальном ремонте. Структура защитного покрытия (посыпки), отвечающая современным требованиям архитектуры, позволяет применять материал на видимых участках кровли или гидроизоляции без дополнительных затрат на внешний вид.

Область применения: большая толщина линокрома (не менее 3 мм), использование технологии наплавления вместо приклеивания позволяет снизить слойность водозащитного ковра, резко обезопасить и упростить процесс укладки по сравнению с рубероидом и соответственно сэкономить при этом значительные средства.

7.3. РУЛОННЫЕ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Несостоятельность битума и рубероида как кровельных материалов доказана и общепризнанна.

Принципиально новые решения в технологию устройства кровли внесли битумно-минеральные материалы наплавляемого типа на стеклотканевой основе с верхним и нижним наплавляемыми слоями из смеси битума с наполнителями. Верхний слой обычно имеет защитную посыпку, а нижний — антиадгезионную пленку. Они не требуют мастик для приклейки при укладке, достаточно обработать основание праймером и наплавлять материал. Но в процессе эксплуатации битумно-минеральные материалы показали себя не лучшим образом. Атмосферные воздействия достаточно быстро состаривают битумы. Летучие фракции выпариваются и битум выветривается, оголяется стеклоткань, из-за низкой эластичности появляются трещины. Кровля не служит дольше 10 лет.

Но окончательной победой над рубероидом стали битумно-полимерные материалы, внедрившиеся на

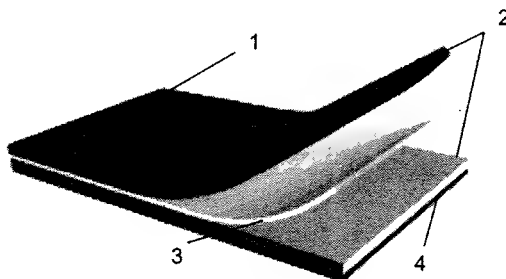


Рис. 23. Строение рулонного битумно-полимерного материала:

1 — верхний защитный слой, 2 — битумно-полимерная смесь, 3 — основа, 4 — нижний защитный слой

наш рынок с середины 90-х годов. Полимерные модификаторы, введенные в состав битума, сильно изменили физико-механические свойства материала (рис. 23).

Впервые были получены материалы, позволяющие вести их укладку при низких отрицательных температурах, характеризующиеся гибкостью на брусе малого диаметра 5–10 мм при -20°C и даже -30°C .

Высокие показатели теплостойкости теперь позволяют использование на поверхностях с любым уклоном, не опасаясь сползания материала с поверхности в жаркую погоду.

Высокая адгезия практически к любым строительным поверхностям позволяет применять для ремонта металлических крыш.

- Для увеличения пластичности битумов применяют присадки — сополимеры стирола и диеновых углеводородов или сополимеры этилена и пропилена.

- Для снижения температуры хрупкости битумов и повышения морозостойкости вводят пластифицирующие добавки.

- Адгезия, эластичность, прочность и теплостойкость возрастают при добавлении в битум атактического полипропилена.

- Для повышении температуры размягчения при сохранении эластичности добавляют в битум бутадиенстирольный каучук или ДСТ (дивинилстирольный термоэластопласт).

Современные битумно-полимерные материалы все имеют сходное строение: основа с обеих сторон покрывается модифицированным битумом, снизу наносится слой вяжущего, подплавляемого при наклеивании горелкой.

Слой вяжущего защищается пленкой, которая при устройстве кровель или снимается, или расплавляется. На многих современных материалах используется пленка с рисунком (когда рисунок исчезает под огнем горелки, можно приклеивать) — это позволяет контролировать температуру подплавления вяжущего и избежать перегрева. Сверху нашего многослойного пирога нанесен защитный слой. Это интерпретация старой защитной гравийной посыпки рубероидных кровель — мелкий гранулят из шунгизита, вермикулита, сланца и подобных минералов, которые помимо прочностных свойств обладают устойчивостью к ультрафиолетовому излучению.

Итак, по строению рулонные материалы одинаковы, разница лишь в материале, используемом для основы, битумно-полимерной смеси и посыпки защитного слоя.

Основа

Все современные композиты, используемые для производства основы, имеют ряд уникальных характеристик — негниющие, пластичные, долговечные, высокопрочные:

- 1) стекловолокно;

- 2) стеклохолст — считается несколько прочнее стекловолокна. Например, прочность немного меньше. Но плюсы все равно есть: стеклохолсты на каменно-амидных смолах типа КС-11 обладают всеми характеристиками стекловолокна. Помимо этого, материалы на основе стеклохолста в среднем на 20% дешевле, чем на стекловолокне. А несколько меньше, чем у стекловолокна прочность, обуславливающая данную разницу в цене, вполне достаточна для долговечности кровель. Стеклохолст представляет собой полимерную матрицу, армированную стеклянными волокнами 15–20 мм длиной, расположенными хаотично. Плотность материала около 50 г/м^2 ;

- 3) полиэфирное полотно.

Модификатор

Свойства модификатора и основы задают материалу такие свойства, как:

- ❖ гибкость и эластичность: удлинение материала на разрыв более 30%, удлинение на разрыв вяжущего более чем в 15 раз, гибкость на брусе радиусом 10 мм («на пальце») -25°C ;

- ❖ теплостойкость материала составляет 100°C что на $20\text{--}30^{\circ}\text{C}$ выше, чем у битумных материалов

- ❖ отличная адгезия: для достижения когезии (по материалу) отрыва нет необходимости сильно перегревать материал или основание;

- ❖ легкая, быстрая укладка, комфорт в работе.

Наиболее используемые модификаторы:

АПП (атактический полипропилен) — добавка в пластомера АПП и некоторых других позволяют битумному слою сохранять пластичность при низких температурах. Летом модифицированный битум с добавками АПП прекрасно себя чувствует под воздействием прямых солнечных лучей, начиная течь лишь при температуре больше 150°C ;

ИПП (изоатактический полипропилен) или стереорегулярный полимер, обладает высокой степенью кристалличности, повышенными механическими и термическими характеристиками. Твердое, в тонких слоях — прозрачное, в толстых — молочно-белое вещество. Плотность $920\text{--}930 \text{ кг/м}^3$, температура плавления 172°C . Не растворим в органических растворителях, устойчив к кипящей воде, щелочам. Обладает высокой ударопрочностью, стойкостью к многочисленным изгибам, истиранию. Диэлектрик. Низкие парогазопроницаемость, тепло- и светостойкость.

СБС (стирол-бутадиенстирольный термоэластопласт).

Многолетний опыт эксплуатации подобных материалов в различных регионах по всему миру показал чрезвычайную надежность и долговечность СБС-модифицированных битумно-полимерных материалов. Битумно-полимерными материалами проводились работы на Гагаринском и Кутузовском тоннелях 3-го транспортного кольца Москвы, в де

нии МИД РФ, на Крымском мосту и других строительных объектах.

Эластичный полимер-битум производится на современном высокотехнологичном оборудовании из неокисленного битума, различных модификаций стирол-блок-сополимеров (СБСП) и минерального наполнителя. В процессе перемешивания битума и полимера происходит их взаимодействие. Полученная эластичная полимер-битумная композиция обладает такими уникальными свойствами, как:

- надежность в широком диапазоне температур, сохраняющаяся в течение многих лет эксплуатации;
- непревзойденная прочность и эластичность;
- устойчивость к циклическим деформациям;
- высокая стойкость к воздействию агрессивных сред.

Осадки, содержащие химически активные вещества, техногенные грунтовые воды в больших городах, необходимость монтажа изоляции в районах с засоленными грунтами — эти и другие факторы предъявляют высокие требования к химической стойкости кровельных и гидроизоляционных материалов.

Барьер

Рулонный гидроизоляционный эластомерный **самоклеящийся** СБСП (стирол-блок-сополимер) — модифицированный битумно-полимерный материал.

Особенности материала: предназначен для устройства гидроизоляции крыш и фундаментов зданий и сооружений без применения открытого пламени.

Способы нанесения:

- Работы должны производиться при температуре поверхности и окружающего воздуха не менее 5°C. При необходимости нижняя поверхность материала может быть подогрета электрофеном.
- Поверхность основания должна быть сухой и ровной.

- При укладке следует дополнительно прикатывать материал для обеспечения равномерной приклейки.

Барьер производится на основе армированного (**Барьер ОС 2,2**) и неармированного (**Барьер БО 1,5**) стеклохолста (табл. 31).

ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП 4.0 (СБС-модифицированный, битумно-полимерный рулонный кровельный и гидроизоляционный материал)

ТУ 5774-003-00287852-99

Новейшие технологии по производству кровельных и гидроизоляционных материалов компании ТехноНИКОЛЬ позволили в 2002 году выпустить надежный и долговечный битумно-полимерный кровельный и гидроизоляционный материал Техноэласт. Технологические новшества, примененные при производстве этого материала, и новые возможности, появившиеся у компании после пуска второй очереди завода «Технофлекс», позволили сформировать серию продуктов, объединенных под общим названием «Перспективные материалы». При производстве Техноэласта используется модификация СБСП — искусственный каучук стирол-бутадиен-стирол (СБС).

Эти материалы одновременно просты в укладке и очень надежны в эксплуатации. Их применение должно осуществляться профессионалами в области кровли и гидроизоляции в строгом соответствии с рекомендациями кровельной компании «ТехноНИКОЛЬ», действующими строительными нормами и правилами (СНиП), нормами по пожарной безопасности и охране труда.

Техноэласт выпускается в различных модификациях, каждая из которых имеет свою область применения: Техноэласт (ЭКП 5,0; ТКП 5,0; ЭПП 4,0; ХПП 3,0).

Таблица 31

Технические характеристики барьеров

Наименование показателя	Барьер ОС 2,2	Барьер БО 1,5
Вес 1 кв.м, кг, не менее	2,2	1,5
Тип основы, вес, г/кв.м, не менее	Стеклохолст	Безосновный
Тип покрытия верх/низ	Полимерная пленка/ самоклеящееся покрытие	Полимерная пленка/ самоклеящееся покрытие
Метод укладки	Самоклеящийся (холодная приклейка)	Самоклеящийся (холодная приклейка)
Размер рулона: длина x ширина, м	15 x 1	15 x 1
Гибкость на брусе рад. 10 мм, °С	не выше -20	не выше -20
Хрупкость по Фраасу, °С, не выше	-30	-30
Теплостойкость на верт. поверхности в теч. 2 ч, °С, не ниже	+90	+90
Усилие на разрыв, Н/5 см	не менее 360	не менее 30
Удлинение на разрыв, %	не менее 2	не менее 400

Техноэласт изготавливается из эластичного полимер-битума, нанесенного в заводских условиях на синтетическую (полиэстер) или стекловолоконную (стеклоткань, стеклохолст) основу. Полимер-битум гарантирует сохранение эластичности Техноэласта в широком диапазоне температур. Основа делает материал прочным. Эластичный полимер-битум чрезвычайно долговечен и устойчив к воздействию погодных факторов.

Техноэласт с полиэстеровой основой доказал свою надежность в ходе испытаний на химстойкость, проведенных ЦНИИПромзданий. Испытания показали хорошую стойкость Техноэласта к воздействию соляной и серной кислоты, хлоридов и сульфатов.

Описание материала: Техноэласт ЭПП 4.0 применяется для устройства вертикальной и горизонтальной гидроизоляции, как правило, двухслойной.

Техноэласт ЭПП 4.0 обладает всеми положительными свойствами, присущими СБС-модифицированным материалам на полиэстеровой основе: гибкость и эластичность, прочность и высокая теплостойкость.

Двухслойное покрытие из Техноэласта ЭПП 4.0 обеспечивает столь важную для гидроизоляции герметичность соединений даже при недочетах монтажа.

Техноэласт ЭПП 4.0 сохраняет прочность и эластичность даже при низких температурах.

По запросу ГП «Гормост» в лаборатории завода «Технофлекс» были проведены испытания Техноэласта ЭПП 4.0 при -25°C и $+25^{\circ}\text{C}$.

Получены следующие результаты (табл. 32).

Показатель при 25°C :

Таблица 32

Разрывное усилие	Относительное удлинение
В продольном направлении	680 Н 27%
В поперечном направлении	610 Н 35%

Технические характеристики:

Вес 1 кв.м — не менее 4,0 кг;

Тип основы — полиэстер;

Тип полимера-модификатора — СБС;

Метод укладки — самоклеящийся (холодная приклейка);

Гибкость на бруске рад. 10 мм — не выше -25°C ;

Хрупкость по Фраасу — не выше 30°C ;

Теплостойкость на вертикальной поверхности в течение 2 ч — не ниже 100;

Усилие на разрыв, Н/5 см — не менее 600 Н(кгс);

Водонепроницаемость под давлением 0,2 МПа (20 м водяного столба) в течение 2 ч — абсолютная;

Водонепроницаемость под давлением 0,001 МПа в течение 72 ч — абсолютная.

ТЕХНОЭЛАСТМОСТ

(рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный материал)

ТУ 5774-004-00287852-00

Описание материала: СБС-модифицированный рулонный наплавляемый гидроизоляционный материал Техноэластмост разработан совместно «СодорНИИ» и компанией «ТехноНИКОЛЬ».

Техноэластмост предназначен для устройства однослойной гидроизоляции железобетонной плиты проезжей части (марка «Б»), устройства защитно-сцепляющего слоя на стальной ортотропной плите пролных строений мостовых сооружений (марка «С»).

Техноэластмост применяется также для устройства однослойной гидроизоляции зданий и сооружений. Например, для гидроизоляции фундаментных плит, поскольку зажатие гидроизоляции гарантирует водонепроницаемость швов, даже если они имеют дефекты (непроклеены). Покрытие верхней стороны материала песком гарантирует адгезию без на к гидроизоляции.

Уникальные физико-механические характеристики материала Техноэластмост обеспечиваются применением в качестве модификатора искусственного каучука — стирол-бутадиен-стирола (СБС).

Техноэластмост выпускается с основой из полиэстера и имеет толщину не менее 4,5 мм (марка «Б» и 5 мм (марка «С»). Нижняя сторона материала покрыта легкооплавляемой полимерной пленкой, верхняя — мелкозернистым песком.

Благодаря своей эластичности Техноэластмост легкий в укладке даже в холодную погоду и не становится слишком мягким на солнце; работа с ним комфортна и не требует перегрева материала.

Полимерная пленка, которой покрыт снизу Техноэластмост, имеет специальный рисунок, по которому изолировщик при разогревании легко определяет готовность материала к укладке.

Техноэластмост имеет высокую адгезию к основанию, обеспечивая когезионный отрыв (по вяжущему) при приемке изоляции (табл. 33)..

Важно: к неподготовленной поверхности Техноэластмост «Б» клеится, но при этом отрыв происходит по поверхности основания.

УНИФЛЕКС (многофункциональный, СБС модифицированный, наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)

ТУ 5774-001-17925162-99

Модификации материала: материал выпускается с покрытием либо полимерной пленкой (для гидроизоляции и нижних слоев кровельного ковра), либо с покрытием крупнозернистой посыпкой (для вер

Технические характеристики ТЕХНОЭЛАСТМОСТ

Наименование показателя	Норма для марки	
	«Б»	«С»
Разрывная сила при растяжении полоски шириной 50 мм, Н(кгс), не менее: в продольном направлении в поперечном направлении	600(60) 1000(100)	600(60) 900(90)
Относительное удлинение при растяжении в продольном и поперечном направлениях, %, не менее	20	20
Теплостойкость в вертикальном положении в течение 2 ч, °С, не ниже	+100	+110
Гибкость на брусе R=10 мм, °С, не выше	-25	-25
Стойкость к статическому продавливанию усилием $(250 \pm 10)H / (25 \pm 1)$ кгс в течение 24 ч	водонепроницаем	
Водонепроницаемость при давлении 0,2 МПа (2 кгс/см ²) в течение 24 ч	водонепроницаем	
Водостойкость: после выдерживания в воде при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 7 суток	водонепроницаем	

них слоев кровельного ковра). Ниже приведены краткие технические характеристики Унифлекса.

Технические характеристики:

Тип полимера модификатора — СБС;

Основа — стеклоткань, стеклохолст, полиэстер;

Вес 1 м² материала (в зависимости от марки) — 3,0–5,0 кг;

Ориентировочная разрывная сила полоски шириной 5 см при растяжении:

на основе стеклоткани — 670(67) Н(кгс);

на основе полиэстера — 600(60) Н(кгс);

Гибкость на брусе R=25 мм — не выше -15°C;

Температура размягчения — до 110°C;

Теплостойкость 2 ч в вертикальном положении — не ниже 85°C;

Водонепроницаемость под давлением 0,2 МПа (20 м водяного столба) в течение 2 ч — абсолютная;

Водонепроницаемость под давлением 0,001 МПа в течение 72 ч — абсолютная.

Унифлекс наносится в один слой при восстановительном ремонте старого покрытия и в два при организации нового кровельного ковра либо при капитальном ремонте. Структура защитного покрытия (посыпки), отвечающая современным требованиям архитектуры, позволяет применять материал на видимых участках кровли или гидроизоляции без дополнительных затрат на внешний вид.

Очень высокие адгезионные свойства СБС-битумов позволяют наплавливать Унифлекс практически на любые горизонтальные, наклонные и вертикальные поверхности, изготовленные из негорючих материалов (цементно-песчаная стяжка, минплиты и т.п.). А совместимость с окисленными битумами позволяет использовать его для ремонта даже старых рубероидных крыш.

ЭКОФЛЕКС (многофункциональный, пласто-эластомерный, наплавливаемый кровельный и гидроизоляционный материал)

ТУ 5774-003-17925162-00

Он уникален по составу — это синтез битумно-полимерного и эластомерного материалов. Он собрал все лучшие свойства от последних поколений мягкой кровли.

Экофлекс представляет собой негнущую основу (стеклохолст, стеклоткань или нетканое полиэфирное полотно-полиэстер), на которую нанесено от 3 до 5 кг высококачественной битумной смеси модифицированной пластомерно-эластомерными добавками. Эти добавки обеспечивают гораздо более лучшие, по сравнению с битумными материалами свойства:

- материал устойчив к температурам до 120–130°C;
- гнется при -5°C.

Экофлекс является прекрасным решением для всех типов применения в кровле или гидроизоляции. При всем этом он имеет весьма привлекательную цену.

Это позволит вам относительно безболезненно для собственного кошелька использовать самые современные технологии и достижения при устройстве кровли или гидроизоляции.

Модификации материала: материал выпускается с покрытием либо полимерной пленкой (для гидроизоляции и нижних слоев кровельного ковра), либо с покрытием крупнозернистой посыпкой (для верхних слоев кровельного ковра).

Технические характеристики:

Основа — стеклохолст, стеклоткань, полиэстер;

Вес 1 м² материала (в зависимости от марки) — 3,0–5,0 кг;

Ориентировочная разрывная сила полосы 5 см при растяжении:

на основе стеклохолста — 360(36) Н(кгс);

на основе полиэстера — 600(60) Н(кгс);

Гибкость на брусе R = 25 мм — не выше –5°C;

Температура размягчения — до 140°C;

Теплостойкость 2 ч в вертикальном положении, — не ниже 120°C;

Водонепроницаемость под давлением 0,49 МПа (50 м водяного столба) в течение 2 ч — абсолютная;

Водонепроницаемость под давлением 0,001 МПа в течение 72 ч — абсолютная.

Экофлекс наносится **в один слой** при восстановительном ремонте старого покрытия и **в два** при организации нового кровельного ковра либо при капитальном ремонте. Структура защитного покрытия (посыпки), отвечающая современным требованиям архитектуры, позволяет применять материал на видимых участках кровли или гидроизоляции без дополнительных затрат на внешний вид.

Высокие адгезионные свойства Экофлекса позволяют наплавливать его практически на любое негорючее основание (цементно-песчаная стяжка, минплиты и т.п.). А совместимость с окисленными битумами позволяет использовать его для ремонта даже старых рубероидных крыш.

KATEPAL-TUPLA (однослойное кровельное покрытие в рулонах)

TUPLA — однослойный наплавливаемый резинобитумный материал на двойной основе из полиэстера и стеклохолста.

Предназначен для монтажа новых и ремонта старых кровель с большой влажностью. Идеальное решение для экономичного монтажа кровли, которая прослужит десятилетия, — это кровельное покрытие финской фирмы KATEPAL. Эластичность и морозостойкость резинобитума, вязкость и жесткость укрепленного полиэфирного волокна позволяют эффективно произвести монтаж кровли в один слой благодаря особой структуре материала KATEPAL-TUPLA. Допускается применять на любых кровельных стяжках, имеющих разуклонку более 1:40.

NOVAGLASS

Компания NOVAGLASS (Италия) производит битумно-полимерные рулонные материалы на основе модифицированного битума с полимерами, армированного полиэфиром (полиэстером). Натуральный сланец (ардезия) для бронирования верхнего слоя, полиэфир, непрерывный контроль над производственным процессом специалистами, производствен-

ные лаборатории, современное оборудование ляют компании выдавать «на-гора» высококачественные материалы, классифицированные по катятам «гибкости на холоде» от 0°C до –25 °C. По «гибкости на холоде» определяет минимальную температуру укладки данного материала, используя чуть более дорогие материалы с пределом, к примеру, «–10°C», работать можно и без ущерба для качества.

7.4. КОМБИНИРОВАННЫЕ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Это одно из направлений совершенствования битумных материалов. В заводских условиях получается 2–3-слойный материал, каждый слой существенно отличается от другого по своим свойствам и функциональному назначению. Основа (стеклохолст, металлическая сетка) обеспечивает прочность материала, фольга — паронепроницаемость, гранулы посыпки — защиту от ультрафиолетовых лучей. При наличии в комбинированном наборе наборных теплоизоляционных слоев материал становится и теплоизоляционным, наряду с паро- и парозащитой.

Это почти готовые кровли, «кровли-полукаты» — достаточно одного, максимум двух слоев для получения качественной и долговечной кровли.

Наличие металлической сетки в основе позволяет свободно, без приклейки укладывать рулонный материал и прибивать его гвоздями. Затем его прячут под нахлест соседнего полотнища или закрывают мастикой.

7.5. ИНСТРУКЦИЯ ПО НАПЛАВЛЕНИЮ РУЛОННЫХ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Данная инструкция содержит практические рекомендации по наплавлению рулонных наплавленных битумных и битумно-полимерных материалов. Подробное описание содержится в «Руководстве по применению...» и Регламентах по устройству гидроизоляции.

1. Современные рулонные материалы изготавливаются из прочной полиэстеровой или стеклотканевой основы, на которую наносится с двух сторон битумно-полимерное вяжущее, модифицированное искусственным каучуком СБС (стирол-бутадиеновым). Сверху материал для верхнего слоя посыпают мелкозернистым песком, снизу — легкооплавляемой антиадгезионной пленкой с рисунком, который может служить индикатором нагрева материала при наплавлении (обычно достаточно прогреть до появления рисунка). Материал для нижних слоев по-

легкооплавляемой антиадгезионной пленкой с обеих сторон.

2. Основание должно быть высушено, очищено от пыли и грязи, выровнено. Поверхность необходимо очистить от цементного молочка пескоструйной обработкой. Хотя пескоструйная обработка является обязательной, также хорошо зарекомендовала себя менее трудоемкая процедура подготовки основания, которая включает в себя:

- обработку бетона шлифовальными машинами «всухую», без воды;
- последующее грунтование праймером (бензин, 2 части, с кровельным битумом, 1 часть). После высыхания праймера можно наплавливать материал.

Чрезвычайно важно соблюдение правил пожарной безопасности при подготовке и использовании праймера!

3. Материалы легко клеятся к основанию. У многих материалов нижняя поверхность (слой битума) покрыта пленкой со специальным индикаторным рисунком: *когда «снежинки растаяли» под воздействием пламени горелки, материал готов к укладке.*

4. Порядок наплавления материала на горизонтальное основание:

4.1. На подготовленном основании разворачиваются 5–6 рулонов, при этом рулоны примеряются один к другому так, чтобы обеспечить нахлест: 6–10 см по продольной стороне, не менее 15 см на концах рулонов.

4.2. После этого материал скатывается обратно в рулоны.

4.3. Материал наплавляется «на себя» газовой горелкой: один рабочий нагревает материал, стоя спиной к направлению приклейки, второй — раскатывает материал, находясь на стороне, противоположной нахлесту.

4.4. Нагрев производится плавными движениями горелки так, чтобы обеспечивался равномерный нагрев поверхности материала. Хорошей практикой является движение горелки буквой «Г» с дополнительным нагревом той области материала, которая идет внахлест.

Другим надежным и проверенным способом приклейки верхнего слоя наплавливаемого материала является хороший прогрев основания, т. е. первого слоя и легкий нагрев укладываемого рулона (даже не до расплавления защитной пленки). Затем следует сразу же раскатать рулон.

Данный способ позволяет избежать перегрева материала, что особо важно для верхнего слоя. В результате следов от обуви на верхнем слое не остается даже при передвижении по свежеложенному ков-

ру, а качество приклейки соответствует стандарту — при отрыве происходит послойный распад ковра (когеозный отрыв), а не отклейка по мастике.

Кроме того, утопление посыпки при перегреве часто не воспринимается кровельщиками как серьезный недостаток и перегретый материал не всегда заменяется. А посыпка несет защитные свойства от механических повреждений, ультрафиолетового излучения, и нарушение ее слоя влечет за собой возможное сокращение срока службы кровельного ковра, что, согласитесь, нелепо при кровельных работах — порча материала самими рабочими.

При прогреве же основания невозможно перегреть верхний слой так, чтобы оплавилась посыпка — еще один плюс второго способа укладки.

4.5. Для обеспечения 100% адгезии материала к основанию и предыдущему рулону необходимо добиваться небольшого валика полимерно-битумного вяжущего в месте соприкосновения материала с поверхностью. Признаком хорошего, правильного прогрева материала является наличие валика полимер-битума, вытекшего из-под кромки материала. Этот валик также является гарантией герметичности нахлеста. При изоляции поверхностей с уклоном более 25% необходимо прокатывать нахлест ролик для обеспечения его герметичности.

4.6. На примыканиях (парапеты, детали и т.п.) небольшой высоты можно применять способ укладки «нагрей и наклеи»: материал разогревается, после чего горелка откладывается и два или три рабочих приклеивают материал сразу на всю поверхность.

4.7. Для наплавления материалов на вертикальные поверхности для удобства работы рекомендуется разрезать рулоны на полотнища длиной 1,5–2 м. При значительной высоте изолируемой поверхности наклейку рулонного материала производят ярусами, начиная с нижнего.

Для закрепления гидроизоляционных слоев на каждом ярусе рекомендуется предусмотреть установку деревянных антисептированных реек по высоте через каждые 1,5–2 м, т.е. по высоте рабочих захваток.

4.8. Недопустим пережог материала. Его признаками являются:

- кипение и обильное стекание полимерно-битумного вяжущего, его вытекание;
- сильный дым, возгорание полимер-битума;
- разжижение верхней поверхности материала, когда посыпка «тонет» под собственным весом, образуя черные пятна битума;
- «рябь» на поверхности материала, которая не разглаживается после остывания: в этом случае наступает уже частичное разрушение полиэфировой основы.

В случае пережога дефектную изоляцию необходимо заменить.

Следы обуви, которые могут оставаться на горячем материале (сразу после наплавления, в жаркий солнечный день), не опасны, поскольку они, как правило, разглаживаются после остывания. Однако по неостывшей изоляции можно ходить только в мягкой обуви без каблуков и металлических предметов на подошве. Нежелательно также ставить на материал газовые баллоны и другие тяжелые предметы. В случае необходимости используются распределяющие вес подставки с опорой не менее 50х50 см.

Горелка жидкотопливная ГРЖ-1

Горелка жидкотопливная ГРЖ-1 используется для подготовки кровель (сушка, подогрев), разогрева оплаваемого материала при выполнении гидроизоляционных работ, а также других видов ремонтно-строительных работ с нагревом поверхностей до 400°C (рис. 24).

Для подачи дизельного топлива необходимо поменять рукава резиновые с внутренним диаметром 9 мм класса 2 по ГОСТ 9356-75. Дизельное топливо от бака по рукаву подается компрессором к вентилю горелки и далее по трубке через дозирующее отверстие жиклера поступает в полость сопла. Воздух по своему рукаву подается компрессором к вентилю горелки и далее по трубке поступает в полость сопла. В результате образуется горючая смесь, которая при поджигании образует факел.

Горелка ГРЖ-1 используется в комплекте с баком для дизельного топлива и компрессором воздуха мощностью не менее 250 л/мин и создающим давление на входе в горелку не менее 4 атмосфер. Конструктивно горелка ГРЖ-1 состоит из ручки, крана с пускозатворными вентилями, удлиненных трубок, мундштука, дозирующего сопла и корпуса стакана. Для управления и регулирования рабочего факела служат два пускозатворных вентиля.

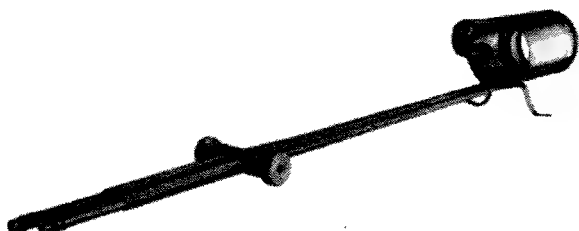


Рис. 24. Горелка ГРЖ-1

Технические характеристики:

Давление топлива на входе в горелку — 0,1–0 (1,0–2,0 кгс/см²);

Расход топлива — 6–8 л/ч;

Длина факела пламени — 300–500 мм;

Масса горелки — не более 0,9 кг;

Длина горелки — не более 840 мм;

Температура пламени — 1100°C.

Раскатчик рулонов (рис. 25)

Приспособление для раскатывания рулон позволяет повысить качество и производительность труда при наплавлении кровельных гидроизоляционных материалов. Обеспечивает точность наложения при раскатке материала, следовательно, повышается скорость кровельных работ (рис. 26).

Традиционная плоская крыша состоит из вания, на которое уложен гидроизоляционный из битумосодержащих рулонных материалов, защищенный от осадков и других атмосферных воздействий. Из-за того, что обеспечить полную герметичность изоляционного слоя практически невозможно, вредные пары из помещения или окружающей среды проникают под гидроизоляционный слой и скапливаются в нем. Плотный гидроизоляционный слой препятствует испарению влаги в окружающую среду и с течением времени в гидроизоляционном слое скапливается много воды, которая со временем, образуя на потолке мокрые пятна, при отрицательных температурах вода замерзает, увеличивается в объеме и прорывает гидроизоляцию. Если попадает в теплоизоляционный слой, то во время морозов теплоизоляция промерзает и теряет изоляционные свойства. При этом значительно

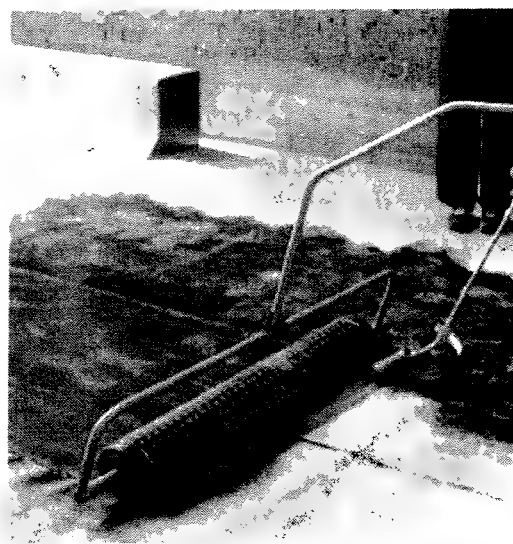


Рис. 25. Раскатчик рулонов

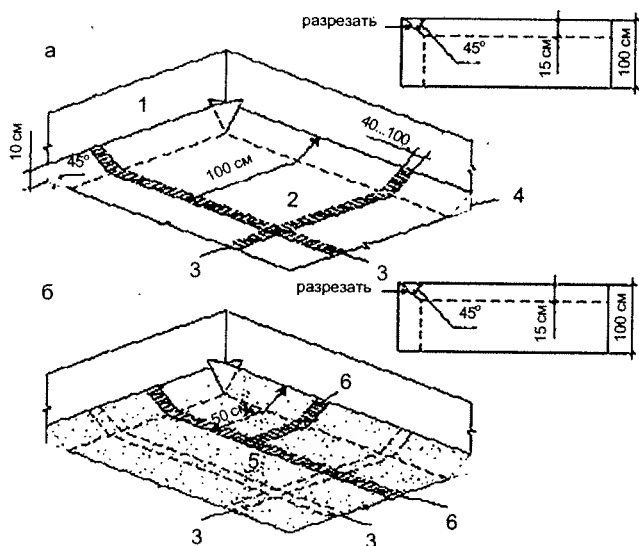


Рис. 26. Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве основного кровельного ковра в углу парапета:

а — для нижнего слоя; б — для верхнего слоя; 1 — парапет; 2 — нижний слой ковра; 3 — нахлестка полотнищ нижнего слоя; 4 — наклонный переходный бортик; 5 — верхний слой ковра (с крупнозернистой посыпкой); 6 — нахлестка полотнищ верхнего слоя

растают затраты на отопление. В теплое время года в конструкциях появляется плесень.

Устройство вентиляционных каналов

Важной характеристикой современной кровли является ее вентилируемость. Вентиляция теплоизоляционных слоев в плоской кровле устраивается путем прорезки в утеплителе системы каналов с их последующим перекрытием асбестоцементными плоскими листами.

Система вентиляционных каналов позволяет собирать в них переувлажненный воздух и выводить в атмосферу через пристенные и рядовые вентиляционные патрубки, которые устанавливают в местах пересечения полостей (каналов) или вдоль них.

Обычно максимальная ширина магистральных каналов — 90 мм;

глубина их равна не более $1/4$ (иногда $1/3$) толщины теплоизоляционного слоя.

Сетку каналов определяют из опыта, учитывая основные факторы влияния на эффективность просушивания: конфигурацию покрытия, тип теплоизоляционного материала, его пористость, степень влагонасыщения в период ремонта, способность теплоизоляционного материала отдавать влагу. Если теплоизоляция выполнена из минеральных плит, кана-

лы рекомендуется устраивать из перфорированных асбестоцементных труб диаметром 100 мм.

Последовательность устройства вентиляционных каналов в плитном утеплителе:

- очистить кровлю от мусора и пыли;
- разметить полости (каналы) мелом по поверхности кровли;
- прорезать пазы (каналы) дисковой электрофрезой на половину толщины теплоизоляции;
- вынуть утеплитель из пазов;
- очистить, а затем перекрыть каналы плоскими асбестоцементными листами или уложить в образовавшиеся полости перфорированные асбестоцементные трубы диаметром 100 мм.

Если перекрытия каналов устраивают полосами из плоских асбестоцементных листов, то длина опирания их на стяжку должна быть не менее 90 мм с каждой стороны.

После перекрытия каналов асбестоцементными листами их оклеивают двумя слоями редкой стеклоткани на битумной мастике или одним-двумя слоями рулонного материала с целью усиления кровельного ковра.

В местах пересечения каналов флюгарки устанавливают только в одном направлении — продольном или поперечном.

Последовательность установки вентиляционного патрубка (флюгарки):

- в месте установки флюгарки прорезать края шурфа размером 240 x 240 мм ручной дисковой электрофрезой всю толщ утеплителя и затем вынуть из шурфа утеплитель;
- установить на пароизоляционный слой металлический (или пластмассовый) стакан-вкладыш диаметром 55 мм, высотой 210 мм с ребристым фланцем (ребрами вниз для того, чтобы в образовавшуюся щель проходил влажный воздух из теплоизоляции; размер фланца — 200 x 200 мм; после установки такого стакана происходит вытяжка влаги из нижнего слоя утеплителя).

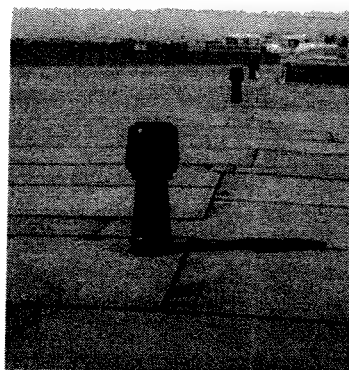


Рис. 27. Внешний вид флюгарок (азраторов) после установки



Рис. 28. Вентиляция крыш различных форм

После установки заполнить образовавшееся пространство шурфа между стаканом и нетронутым теплоизоляционным слоем новым либо высушенным ранее вынутым теплоизоляционным материалом;

- на установленный стакан-вкладыш надеть сверху второй (внешний) стакан высотой 250 мм с внутренним диаметром 70 мм, с опорой фланца диаметром 200 мм на поверхность теплоизоляционного слоя. Таким образом, зазор между двумя стаканами составит 5 мм (с учетом толщины стенок стакана).

Сверху на стакан надевается съемная крышка (см. рис. 27).

Через флюгарку благодаря зазорам обеспечивается свободный выход влажного воздуха из толщи теплоизоляции. Второй, верхний, стакан-вкладыш обеспечивает вытяжку влаги из подкровельного пространства (рис. 28).

Флюгарка оклеивается кровельным ковром, дополнительными слоями, а ее корпус — рулонным материалом. Для этой цели целесообразно использовать герметизационную ленту Герлен.

Просушивание переувлажненного утеплителя производится путем укладки по всему слою утеплителя листов волнистого асбестоцемента с устройством вентиляционных патрубков (флюгарок) по торцам.

Последовательность устройства сплошной вентилируемой полосы:

- вскрытие всего участка кровельного покрытия до утеплителя;

- укладка волнистых асбестоцементных листов;
- устройство выравнивающей стяжки;
- грунтовка стяжки;
- устройство кровельного ковра.

Просушивание утеплителя без устройства полостей в теплоизоляционном слое с помощью флюгарки, установленной по стяжке.

Последовательность установки флюгарки:

- в центре вздутия на площади 800 x 800 мм кровлю освободить от гравийного защитного слоя или крупнозернистой посыпки;

- сделать крестообразный разрез 200 x 200 мм во вздувшемся кровельном ковре и отвернуть его;

- по центру крестообразного разреза вентилируемой полостью над поверхностью переувлажненного утеплителя установить оцинкованный фланец с патрубком, предназначенный для выравнивания упругости водяных паров с наружным воздухом;

- наклеить на фланец отвернутые слои кро-

вельного ковра и загерметизировать сопряжение патрубком;

- установить вытяжную пластмассовую трубу, клеить манжету из эластичного материала (б/ла, бутилнора, гидробутила или др.) на каучуковый клей;

- восстановить защитный слой и сделать герметизацию манжеты с вытяжной трубкой.

Примерный расчет количества устанавливаемых вентиляционных патрубков (флюгарок)

Площадь, обслуживаемая одним вытяжным патрубком диаметром 100 мм, не должна превышать 150 м² для плитных и засыпных утеплителей и для монолитных утеплителей.

В зарубежной практике вентиляционные патрубки применяют преимущественно следующих размеров (зависящих от количества и скорости движения воздуха) (табл. 34):

Табл.

Диаметр патрубка, мм	75	110
Высота патрубка, мм	350	375
Высота фланца, мм	400	410
Общая высота (с крышкой), мм	450	460

Монтаж таких флюгарок производят следующим образом: фланец флюгарки приклеивают горячим клеем на кусок кровельного материала перед настилкой основных слоев кровли. На кровлях с

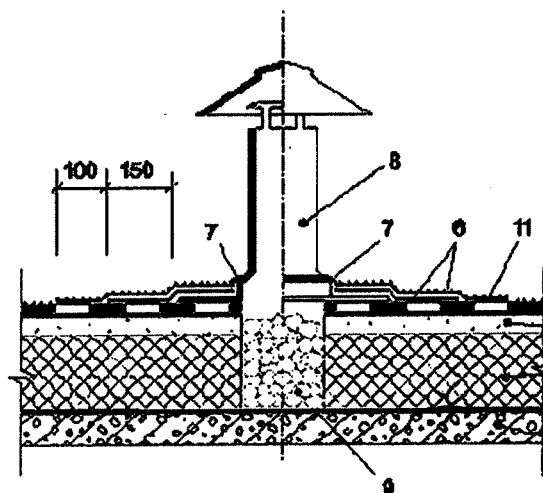


Рис. 29. Схема устройства вентиляционного патрубка на плоской крыше:

1 — сборная железобетонная плита; 2 — пароизоляция; 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — кровельный ковер; 6 — дополнительные слои кровельного ковра; 7 — герметизирующая мастика; 8 — фланец с патрубком; 9 — засыпной утеплитель; 10 — грунт; 11 — крупнозернистая посыпка верхнего слоя мат-

ной теплоизоляцией (например, из керамзита) устраивают дренажный канал для проветривания (рис. 29).

Перед креплением патрубков проверяют сплошность нанесения клеящей мастики по всей площади контакта кольца крепления.

Не допускается попадание мастики в проделанное отверстие в кровельном покрытии.

После установки патрубков через одни сутки проверяется прочность их крепления, для чего легким поднятием патрубка убеждаются в отсутствии непроклеенных участков. При поднятии патрубка с ним должно подниматься покрытие без его отрыва или нарушения клеевого соединения. Обнаруженные дефекты устраняются путем дополнительной проклейки и шпатлевания клеящей мастикой.

7.6. ДРУГИЕ СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ КРОВЕЛЬНОГО КОВРА ИЗ РУЛОННЫХ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Качество крепления мягкой кровли с помощью традиционных технологий во многом зависит от природных факторов, изменить которые человеку не по силам. Переменчивость погодных условий (температура воздуха и перепады влажности) приводит к изменению влажности кровельных теплоизоляционных материалов и разнице температур по длине покрытия, что негативным образом сказывается на качестве крепления теплоизоляции к основанию крыши. А чем больше площадь покрытия, тем выше вероятность уменьшения прочности крепления за счет названных причин. Все это ведет к возникновению напряжений по длине рулона теплоизоляции, особенно на стыках «ковра», что приводит к отслаиванию и отрывам кровельной теплоизоляции, деформации верхней битумной гидроизоляции.

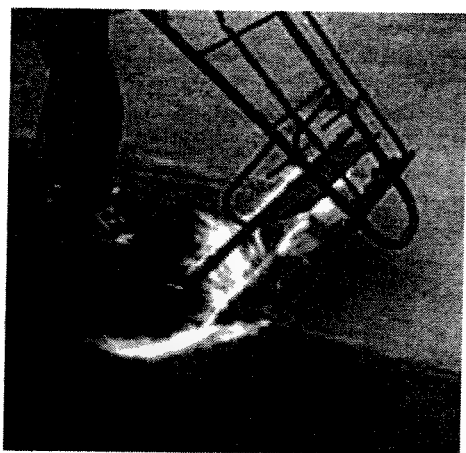


Рис. 30.

Балластная система

Применима только на зданиях с уклоном до 15% и достаточно прочных, способных выдержать нагрузку балластом.

Наиболее экономична и универсальна. Рулоны свободно укладываются на прокладке или подготовленном основании с перехлестом 80–100 мм. Подплавляются или склеиваются только швы. При кровле мембранами швы спаиваются, склеиваются шовными клеями или герметиками. Гидроизолируются (обычно герметиками) водоприемные воронки и примыкания. Затем ковер фиксируется балластом — окатанной галькой фракций 25–40 мм 40–50 кг на кв. м (рис. 30).

Механическое крепление

Сохранить мягкую кровлю чаще бывает достаточно просто — следует использовать механическое крепление для рулонного материала, причем одновременно с традиционным горячим способом и наплавлением (рис. 31).

Особенно это целесообразно на кровлях большой площади и сложной конфигурации. При этом себестоимость работ не увеличивается, а даже снижается. Специально разработанный для мягких кровель механический крепеж позволяет одновременно крепить и теплоизоляционный слой, и кровельное рулонное покрытие. Цементная стяжка становится ненужной. Отсутствие стяжки в свою очередь уменьшает нагрузку на несущее покрытие, что открывает возможности широкого использования более легких и дешевых материалов для несущих конструкций.

Главным плюсом является легкий вес получаемой конструкции. Используется в крышах, не пропускающих балластную систему: с уклоном более 15% или не рассчитанных на увеличение веса кровли. Встречным требованием является достаточно прочное основание под кровлю.

Необходим расчет крепежа на выдергивание из несущей конструкции. При монтаже необходимо следить, чтобы плиты теплоизоляции крепились отдель-

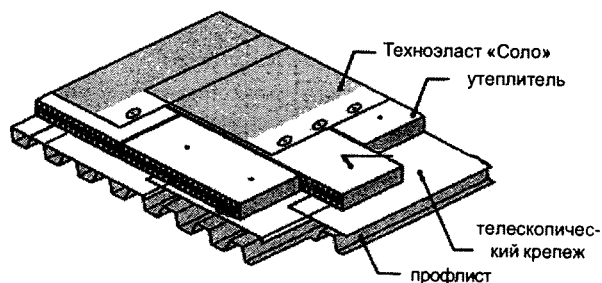


Рис. 31. Монтаж кровельного рулонного материала механическим креплением шва на основание из стального профлиста

но от мембраны. Листы аналогично укладываются на основание с нахлестом 120 мм, по периметру кровельный ковер приклеивается на герметике или мастике. Механическое крепление осуществляется с помощью шайб или реек, помещенных внутри швов соседних рулонов. На шов с нахлестом 120 мм укладывается следующий рулон, механически крепится или приклеивается, но все места соединений должны быть промазаны герметиком.

Требования к основанию:

- Скат кровли должен иметь уклон от 2 до 25%.
- Промежутки между плитами утеплителя шириной более 5 мм следует заполнить утеплителем.
- Основание кровли должно быть ровным.
- Выступы должны иметь плавные очертания. Высота выступов не должна превышать 5 мм.
- Поверхность не должна иметь выступающей арматуры, раковин, наплывов бетона, трещин и неровностей с острыми кромками.
- Стены примыканий из штучных материалов (кирпича, пеноблоков и т.п.) должны быть оштукатурены.
- Поверхность необходимо огрунтовать на высоту монтажа кровельного ковра.
- Для грунтования используется мастика битумная, разбавленная бензином АИ-92 или нефрасом в пропорции 1:3.
- Стыки парапетных бетонных плит должны быть загерметизированы.
- Поверхность ската кровли не грунтуется, кроме случаев укладки на горячую или холодную мастику.
- Крепежные элементы для монтажа кровельного ковра должны обеспечивать усилие на вырывание не менее 1000 Н.

При конструировании и подборе материалов для кровельного крепежа учитывалось его поведение в среде высоких температур, традиционных для существующих технологий укладки кровельных покрытий.

Спектр крепежа достаточно обширен, так как разрабатывался под различные кровельные материалы, под различные толщины и типы теплоизоляции с учетом материала основания (от дерева до бетона).

Механические фиксаторы для крепления тепло- и звукоизоляции и мягкого кровельного материала к металлическому, деревянному и бетонному основаниям, а также для крепления теплоизоляции вентилируемых фасадных систем

SK-CROCO

Кровельные материалы надежно крепятся с помощью CROCO к основанию кровли благодаря шипам на нижней поверхности крепления. Кровля выдерживает большие ветровые нагрузки. Изоляционный материал, как жесткий, так и мягкий, крепится одинаково хорошо, так как шляпка крепления имеет

диаметр 50 мм. Крепление выдерживает на более 2000 Н.

BIG CROCO-110

Имеет слегка выпуклый фланец со шлице нижней поверхности, что повышает надежность крепления и устойчивость к тепловым нагрузкам при тановке наплавленной кровли.

Фиксатор состоит из пластмассовой части с цем диаметром 80 мм и шурупа или дюбеля, с щью которого фиксатор крепится к основанию

Отличие BIG-CPOCO-110 от SK-CROCO заключается в большем диаметре фланца (80 мм), что полагает их использование для крепления мягких изоляционных материалов.

У40-110

Фиксатор состоит из пластмассовой части с цем диаметром 40 мм, трубчатого стержня и ц или дюбеля. При креплении мягкой тепло- и зву лияции дополнительно используется фланец ди ром 80 мм.

Механические фиксаторы для крепления тепло- и звукоизоляции и мягкого кровельного материала к пенобетону и кирпичу в вентилируемых фасадных системах

У40-512

Фиксатор состоит из жесткой пластмассовой сти с фланцем диаметром 40 мм и анкерной ч пластмассовым дюбелем.

При креплении мягкой тепло- и звукоизо используют дополнительно У80 — фланец диам 80 мм (рис. 32).

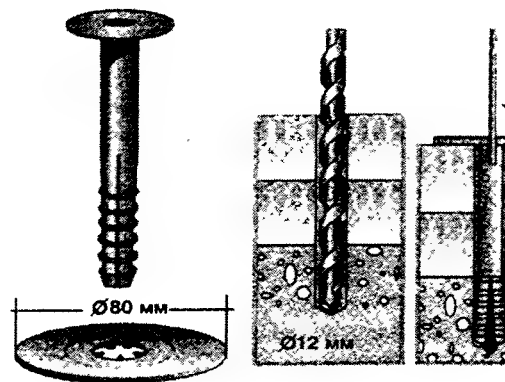


Рис. 32. Фиксатор У40-512

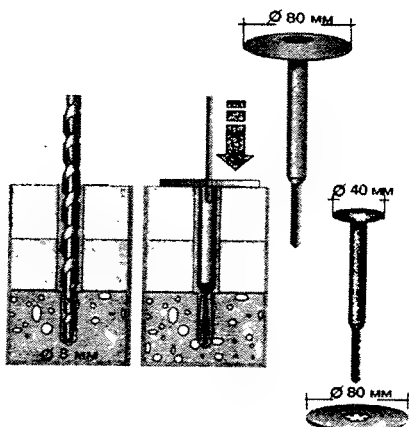


Рис. 33. Фиксатор BIG CROCO-308

BIG CROCO-308

Фиксатор состоит из жесткой пластмассовой части: фланца и трубчатого стержня с анкерной нижней частью диаметром 8 мм (рис. 33).

Внутри анкера находится оцинкованный стальной дюбель. При номинальной глубине заделки не менее 30 мм крепление выдерживает нагрузки 1750 Н.

Фиксатор POWER

Фиксаторы POWER — для крепления изоляционных и мягких кровельных материалов.

POWER имеет шестигранный шлиц на всю глубину крепления, благодаря чему наконечник электроотвертки не проворачивается при установке крепления (рис. 34).

Кроме того, крепление значительно усиливается в момент установки из-за присутствия металлического наконечника отвертки внутри. В качестве материала используется нейлон с наполнителем из стекловолокна. Фиксатор имеет две разновидности: А и В.

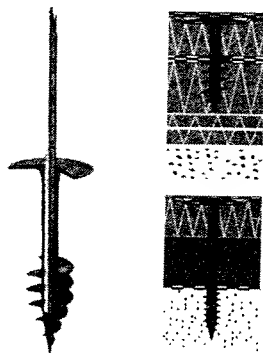


Рис. 34. Фиксатор POWER

Фиксаторы для крепления тепло-и звукоизоляции к любому типу основания

FASTLOCK

Фиксатор состоит из фланца диаметром 80 мм с «замком» из нержавеющей стали и металлического штыря с петлей диаметром 4 мм. FASTLOCK позволяет закрепить изоляцию любой толщины, оставляя при необходимости воздушный зазор между ней и облицовочным материалом стены. Возможно крепление любого типа изоляции.

Монтаж кровельного ковра на скате кровли:

Для монтажа на основание из утеплителя используются фиксаторы-саморезы с телескопическим дюбелем марки CROCO (рис. 35).

1. Для монтажа на жесткое основание (цементно-песчаная или асфальтовая стяжка, сборная стяжка, пенобетон и т.п.) используются саморезы с шайбой диаметром 50 мм.

2. Герметизация нахлестов производится аппаратами Leister Universal или Leister Varimat.

3. Допускается герметизация кровельными горелками при условии дополнительной прокатки швов валиками.

4. Расстояние между торцевыми нахлестами соседних рулонов должно составлять не менее 500 мм (рис. 36).

5. Совпадение торцевых нахлестов соседних рулонов не допускается.

6. Первый рулон Техноэласта «СОЛО» крепится на скате кровли механически. Крепежные элементы располагаются на расстоянии 300–500 мм друг от друга и на расстоянии 20 мм от внешнего края материала.

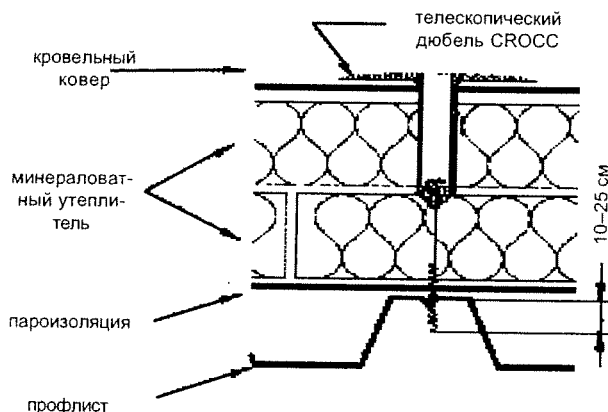


Рис. 35. Установка механического крепления

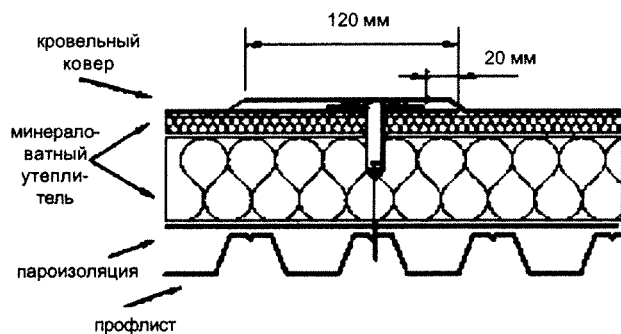


Рис. 36. Нахлесты при механическом креплении

7. Второй рулон раскатывается и крепится аналогичным образом. Затем шов герметизируется.

8. Необходимо следить за образованием сбоку нахлеста валика вяжущего шириной 5–15 мм.

9. При использовании пропановой горелки следует обращать внимание на равномерное проплавление нахлеста и отсутствие пережога.

10. Процедура повторяется для остальных рулонов.

7.7. УСТРОЙСТВО ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ НА ПЛОСКОЙ КРОВЛЕ

Наиболее ответственными конструктивными элементами кровель являются места примыканий к выступающим над кровлей конструкциями:

- свесы кровли при свободном сбросе воды;
- деформационные швы на перепаде высот в кровлях производственных зданий;
- деформационные швы с различными компенсаторами;
- стены фонаря;
- парапеты различной высоты;
- воронки внутренних водостоков;
- вентиляционные блоки;
- участки прохода труб, стоек телевизионных антенн через кровлю;
- растяжки, удерживающие различные стойки;
- чердачный выход на крышу и др.

Некоторые рекомендации приведены в нормативных документах. Так, при примыкании к стенам, возвышающимся над крышей менее чем на 450 мм, кровлю следует заводить на верхнюю грань стены. Деформационные швы должны проходить через слои крыши и совпадать со швами в стенах и междуэтажных перекрытиях. Конструкция швов должна обеспечивать водонепроницаемость крыши при деформациях здания. Над швом между панелями шириной более 1,5 мм укладывают насухо полоску из рулонно-

го материала шириной 150 мм, приклеивая крой материала с одной стороны на ширину 50 мм.

Деформационные швы компенсируют напряжения, возникающие в кровельном ковре при значительной деформации основания кровли и при взаимном смещении его элементов. Устройство деформационных швов в кровле определяется геометрией здания и его конструкцией. Их отсутствие неизбежно приводит к нарушению водонепроницаемости кровли, независимо от того, какой кровельный материал уложен.

Деформационные швы устраиваются на кровле в следующих случаях:

- над деформационным швом здания;
- если длина здания или его ширина более 60 м;
- в местах сопряжения кровельных оснований с разными коэффициентами линейного расширения (бетонные плиты перекрытия, примыкающие к основанию из оцинкованного профлиста);
- кровля примыкает к стене соседнего здания;
- в местах изменения направления укладки элементов каркаса здания, прогонов, балок и элементов основания кровли;
- в местах изменения температурного режима внутри помещений (например, теплый цех примыкает к холодному складу).

Чтобы снизить вероятность протечки кровли над деформационным швом, уклоны на кровле должны быть сформированы таким образом, чтобы поток воды не перетекал через его конструкцию. Этого можно добиться, формируя уклоны от деформационного шва.

Недостаток конструкции с металлическим компенсатором состоит в том, что при продольных (вдоль оси компенсатора) деформациях может произойти разрыв кровельного ковра в месте крепления компенсатора к основанию.

Компенсатор, устанавливаемый в температурных деформационных швах (ТДШ), не может служить гидроизоляцией. Необходима укладка дополнительных слоев пароизоляционного материала на компенсатор. ТДШ зданий в кровельной конструкции должен проходить через все слои кровли, не ограничивая свободу деформаций отдельных частей зданий и конструкций, обеспечивать водонепроницаемость и долговечность всех элементов кровли (рис. 37).

Следует помнить, что деформационный шов должен в первую очередь предохранить кровельный материал от разрыва, поэтому не стоит направлять поток воды через его конструкцию. Желательно, чтобы конструкция деформационного шва предусматривала возможность безопасной деформации «в объеме».

В качестве примера перевода «плоского» деформационного шва в «объем» приведем техническое решение, предложенное для сопряжения существующей арочной бетонной кровли и кровли из металлического профлиста вновь возводимого здания (рис. 38, 39).

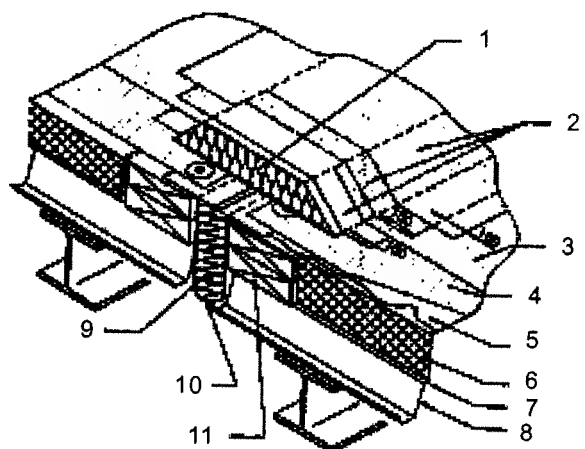


Рис. 37. Устройство деформационного шва на основании из профлиста

1 — минераловатный утеплитель толщиной 100 мм ($120\text{--}150\text{ кг/м}^3$); 2 — слой усиления кровельного ковра из материалов Технопласт или Унифлекс с основой из полиэстера; 3 — верхний слой кровельного ковра; 4 — нижний слой кровельного ковра; 5 — слой битума 90/100; 6 — утеплитель; 7 — пароизоляция; 8 — оцинкованный профлист; 9 — сжимаемый утеплитель; 10 — пароизоляционная мембрана; 11 — антисептированная доска

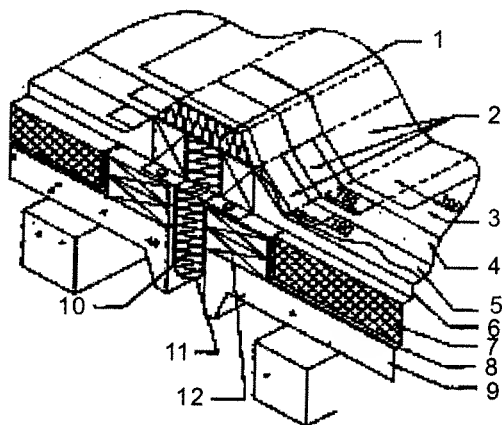


Рис. 38. Устройство деформационного шва на бетонном основании:

1 — минераловатный утеплитель ($120\text{--}150\text{ кг/м}^3$); 2 — слой утеплителя кровельного ковра из материалов Технопласт или Унифлекс с основой из полиэстера; 3 — верхний слой кровельного ковра; 4 — нижний слой кровельного ковра; 5 — праймер; 6 — стяжка; 7 — утеплитель; 8 — пароизоляция; 9 — плита перекрытия; 10 — сжимаемый утеплитель; 11 — пароизоляционная мембрана; 12 — антисептированная доска

Предложенная конструкция имела два существенных недостатка:

- компенсатор работает только в плоскости, параллельной плоскости чертежа;
- деформации вдоль компенсатора разрушают крепление компенсатора, и, как результат, нарушается целостность кровельного ковра;
- поток воды с половины площади ската существующей кровли направлен непосредственно через узел компенсатора.

Температурно-усадочные швы

Если деформационные швы предназначены для работы с «плоскими» нагрузками, то узлы примыканий позволяют изолировать переходы с горизонтальной на вертикальную поверхность. К сожалению, именно в узлах примыканий происходит большая часть протечек. Если дефект примыкания не был замечен и устранен вовремя, начинает разрушаться вся кровля (рис. 40).

Существует большое количество типовых конструкций узлов примыкания кровли к парапету, трубам, другим элементам кровли. Большинство из них обладает достаточно высокой степенью надежности в случае, если применен надежный и долговечный материал. Учитывая важность целостности узлов примыканий для надежности всей кровли их следует изготавливать из битумно-полимерных материалов, желательно с полиэстеровой основой. Такая практика приемлема для битумных кровель, в том числе и рубероидных: площадь примыканий относительно невелика и к значительному удорожанию применение битумно-полимерных материалов не приведет.

1. ТДШ должен быть устроен также и на стене примыкания, т.е. быть непрерывным.

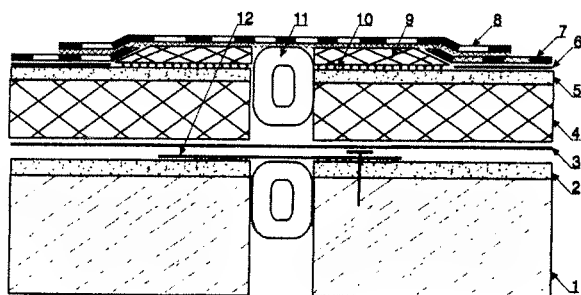


Рис. 39. Устройство деформационного шва:

1 — несущая железобетонная плита; 2 — стяжка; 3 — пароизоляция; 4 — теплоизоляция; 5 — цементно-песчаная стяжка с разуклонкой; 6 — праймер; 7 — основной кровельный ковер (или слой мастики); 8 — эластичный компенсатор; 9 — мягкий утеплитель; 10 — клеевой слой; 11 — уплотнитель; 12 — металлический лист

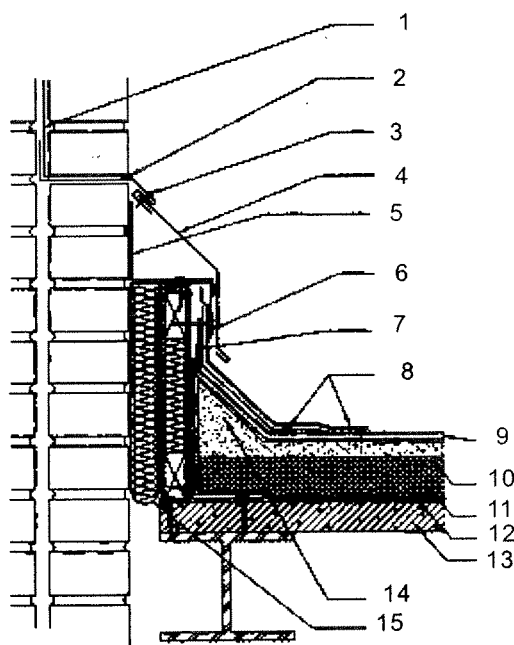


Рис. 40. Деформационный шов в примыкании:

1 — закладные элементы соединяются друг с другом только с помощью герметика; 2 — однокомпонентный полиуретановый герметик для наружных работ; 3 — закрепить кровельными саморезами с резиновой прокладкой шагом не более 500 мм; 4 — нахлест не менее 50 мм; 5 — дополнительный фартук из оцинкованной стали закрепленный только к стенке саморезами с шагом 500 мм; 6 — закрепить саморезами с шайбой $d = 50$ мм с шагом не более 250 мм; 7 — нижний слой кровельного ковра заводится на вертикаль минимум на 50 мм, верхний — на 100 мм; 8 — дополнительные слои кровельного материала; 9 — основной кровельный ковер; 10 — стяжка; 11 — утеплитель; 12 — пароизоляция; 13 — плита перекрытия; 14 — откос высотой 100 мм; 15 — сжимаемый утеплитель, обернутый пароизоляционным материалом

2. ТДШ со стенками из легкого бетона или штучных материалов может устанавливаться в кровлях с бетонным основанием или из ж/б плит.

3. Стенки ТДШ устанавливается на несущие конструкции.

4. Край стенки ТДШ должен быть выше поверхности кровельного ковра на 300 мм.

5. Шов между стенками должен быть не меньше 30 мм.

6. При утеплении ТДШ в примыкании к стене необходимо использовать теплоизоляционные маты с плотностью не менее 20 кг/м^3 .

Деформационные швы в местах перепада высот кровли решены с закреплением рулонного ковра и

устройством бортика из гнутого или прокатного швеллера на кровле пониженного пролета.

Швеллер окрашивают эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) два раза, затем устанавливают и закрепляют к прогону или профнастилу. Швеллер устанавливают в собранном виде с деревянным антисептированным брусом, который крепится к швеллеру болтами М8х75 (ГОСТ 7798-70) с шайбой 8 (ГОСТ 11371-70) гайкой М8 (ГОСТ 5916-70).

Номер швеллера, место его установки и способ крепления должны быть приведены в строительных чертежах.

В качестве утеплителя, укладываемого на комбинатор, используют минеральную вату (ГОСТ 4640—

Переходные наклонные бортики из теплоизоляционных материалов склеивают с верхней поверхностью теплоизоляционного слоя. Дополнительные слои наклеивают после основного рулонного ковра наклеенного на переходные наклонные бортики (с жек, причем верхний дополнительный слой должен иметь крупнозернистую или чешуйчатую посыпку

В продольных стенах при высоте парапета 250 мм нижний слой дополнительного ковра прибивают полосами или точками к поверхности парапета, а далее укладывают насухо.

Дополнительные слои наклеивают с нахлестом на основной рулонный ковер и на горизонтальную поверхность основания. При этом первый слой накрывает горизонтальный участок на 150 мм, следующий с нахлесткой на нижележащий на 100 мм. Все концы ковра крепят толстыми гвоздями к деревянным антисептированным доскам 50х100 мм непосредственно к бетонным поверхностям дюбелями через 600 мм, которые затем защищают фартуками из оцинкованной кровельной стали. Защитные фартуки крепят дюбелями 4,5х40 мм с насаженными шайбами с цинковым покрытием путем пристреливания монтажным пистолетом. Картины фартуков соединяют лежащим фальцем. Место примыкания фартуков к панельным стенам зачеканивают герметизирующими мастиками АМ-05, УТ-31, УТ-32 и др. Свежую мастику окрашивают краской БТ-577.

Водосточные воронки следует устанавливать в водосборных лотках или ендовах. Расстояние между водосточными воронками назначают в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Склеивание воронок может производиться несколькими способами в зависимости от применяемых материалов: наплавляемые рулонные, рубероид на приклеивающих мастиках или из мастичных материалов с армированием стекломатериалами

Склеивание воронок производится после подготовки основания под кровлю. По выровненной огрунтованной стяжке наклеивают дополнительный ковер

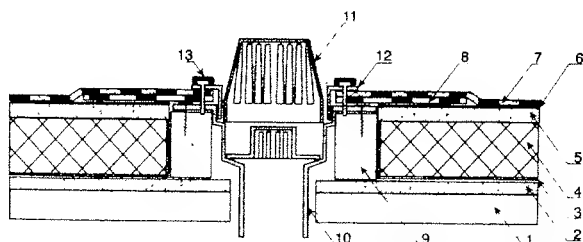


Рис. 41а. Примыкание кровли к водоприемной воронке:

1 — несущая железобетонная плита; 2 — выравнивающая стяжка; 3 — пароизоляция (по расчету); 4 — теплоизоляция; 5 — цементно-песчаная стяжка с разуклонкой; 6 — основной гидроизоляционный слой; 7 — грунтовка; 8 — дополнительный слой; 9 — рама из дерева; 10 — патрубок с фланцем; 11 — защитный колпачок; 12 — прижимное кольцо; 13 — герметик

Поверх укладывают основной кровельный ковер, на котором должен быть защитный слой (рис. 41 а, б). Затем устанавливают воронку в соответствии с проектом в самом низком месте.

Сопряжение воронки с крышей должно быть жестким и водонепроницаемым, а сопряжение воронки со стояком — подвижным.

Все детали воронки должны быть очищены от ржавчины, грязи и покрыты лаком, например БТ-577, или другим антикоррозионным материалом.

Водосливные воронки из атмосферостойких резин широко используют во всем мире в водосливных каналах при изготовлении или ремонте кровли жилых и промышленных зданий, для вентиляции (удаления влаги) подкровельного пространства.

Воронку со встроенной решеткой и коротким раструбом (130 мм) используют при строительстве новой и ремонте старой кровли вместо прижимного кольца, при этом нет необходимости ставить металлическую решетку. Поля резиновой воронки заводятся под кровлю и не требуют дополнительного крепления болтами. Кровля крепится к полям воронки мастикой.

Воронку с длинным раструбом (560 мм) используют так же, как и воронку с решеткой, но решетку вставляют отдельно. При многократном ремонте кровли и невозможности полной очистки металлической воронки от предыдущей кровли рекомендуется использовать резиновую воронку с длинным раструбом, которую устанавливают в металлический патрубок.

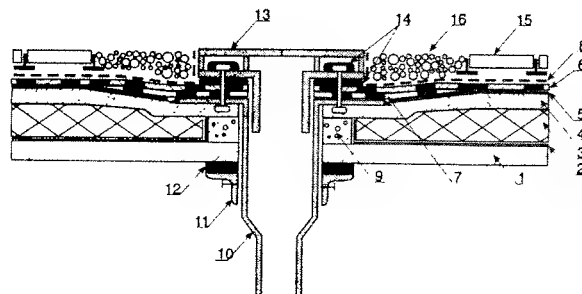


Рис. 41б. Примыкание кровли к водоприемной воронке:

1 — несущая железобетонная плита; 2 — пароизоляция (по расчету); 3 — теплоизоляция; 4 — цементно-песчаная стяжка с разуклонкой; 5 — основной гидроизоляционный слой; 6 — дополнительный слой гидроизоляции; 7 — разделительный слой (геотекстиль); 8 — легкий бетон; 9 — чаша водоприемной воронки; 10 — хомут; 11 — уплотнитель; 12 — съемная крышка водоприемного колпака; 13 — клей-герметик; 14 — тротуарная плитка; 15 — гравий фракцией не менее 15 мм

Водосливные воронки выдерживают температуры от -50 до $+130^{\circ}\text{C}$, поэтому могут применяться во всех климатических зонах.

Примыкания

Борт фонаря оклеивают утеплителем. Переходной наклонный борт выполняют из теплоизоляционного материала основного слоя, который приклеивают к теплоизоляции покрытия. Основной рулонный ковер наклеивают до верхней грани переходного наклонного бортика, затем его перекрывают двумя-тремя слоями полотнищ дополнительного кровельного ковра, укладываемых на мастиках более высокой теплостойкости, чем мастики основного ковра. Дополнительные слои укладывают с нахлесткой на основной рулонный ковер и на горизонтальную поверхность основания, наклеивая снизу вверх. Дополнительные слои после наклеивания защищают металлическим фартуком и закрепляют вместе с фартуком к бруску 50×50 мм шурупами 6×50 мм через 600 мм. Картины фартука соединяют лежащим фальцем по направлению господствующего ветра. Фартуки выполняют из оцинкованной кровельной стали толщиной 0,5–0,8 мм. Верхний дополнительный слой должен иметь крупнозернистую посыпку. Сверху стенку фонаря и дополнительные слои с фартуком (на 150 мм) перекрывают асбестоцементным листом УВ-6-С, закрепленным к бруску в стене фонаря гвоздем 3×50 мм (рис. 42 а, б).

Все слои основного кровельного ковра должны доводиться до верхней грани переходного наклонного бортика, приклеенного к теплоизоляции.

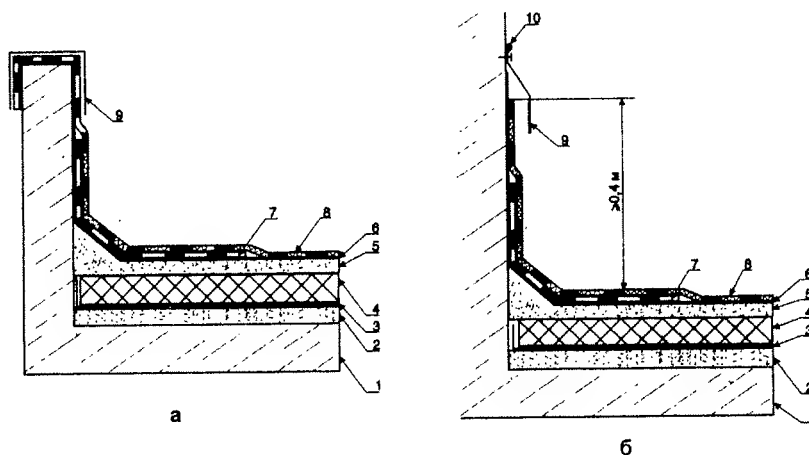


Рис. 42. Примыкание к парапету или к стене:

1 — несущая железобетонная плита; 2 — выравнивающая стяжка; 3 — пароизоляция (по расчету); 4 — теплоизоляция; 5 — цементно-песчаная стяжка с разуклонкой; 6 — грунтовка; 7 — дополнительный слой гидроизоляции по примыку; 8 — основной гидроизоляционный слой; 9 — металлический фартук; 10 — герметик

Два слоя дополнительного кровельного ковра перекрывают основной ковер с нахлесткой и заводятся на горизонтальную поверхность парапета, полностью закрывая ее. При этом первый слой перекрывает рядовое покрытие не менее чем на 150 мм, а второй перекрывает нижележащий слой не менее чем на 100 мм. Полотнища наклеивают, прижимая

полотно к вертикальной поверхности по направлению снизу вверх.

Верхний дополнительный слой должен иметь крупнозернистую или чешуйчатую посыпку.

Рулонный ковер закрепляют гвоздями к деревянным пробкам, заложенным в переходном бортике или пристрелкой дюбелями к бортику. По верху лонных материалов устраивают защитный слой.

Проход труб и антенн через крышу

Отверстие для прохода труб через крышу оклеивают цементным или асфальтобетонным бортиком пирамидальной формы, ставят стальной или железобетонный стакан (патрубок) с фланцем или муфтой. В зазор между трубой и патрубком прокладывают просмоленную паклю (рис. 43).

Основной кровельный ковер наклеивают на переходный наклонный бортик. Дополнительный слой состоит из полотнищ длиной 2–2,5 м. Первое полотнище дополнительного слоя перекрывает основание бортика не менее чем на 150 мм, последующие один или два слоя перекрывают нижележащие не менее чем на 100 мм. Сверху место примыкания защищают фартуком из оцинкованной кровельной стали, который крепят к трубам круглого сечения обжимными кольцами, а к трубопроводам прямоугольного сечения хомутами из полосовой стали.

Совмещенная крыша, покрытая снегом, имеет температуру поверхности выше температуры наружного воздуха, вследствие чего на ней при достижении положительной температуры снег подтаивает. Оттаивавшая вода, стекая на холодную поверхность карниза, замерзает и образует наледи и сосульки, при удалении которых разрушается кровля. Поэтому

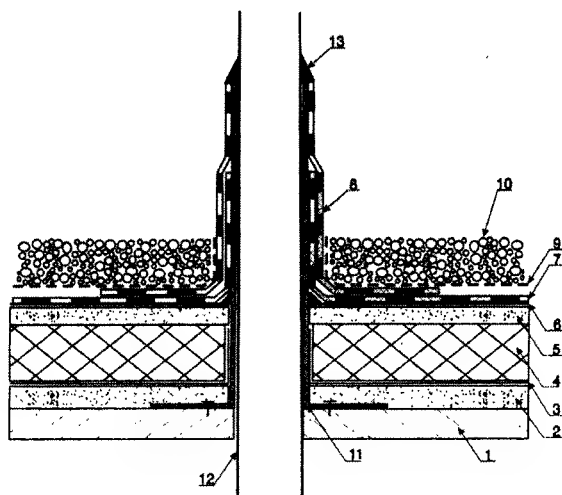


Рис. 43. Проход труб и антенн через крышу:

1 — несущая железобетонная плита; 2 — выравнивающая стяжка; 3 — пароизоляция; 4 — теплоизоляция; 5 — цементно-песчаная стяжка с разуклонкой; 6 — грунтовка; 7 — основной гидроизоляционный слой; 8 — дополнительный слой гидроизоляции; 9 — разделительный слой (геотекстиль); 10 — пригрузочный слой из гравия; 11 — стальной стакан с фланцем; 12 — пропускаемая труба; 13 — герметик

при свободном водосбросе рекомендуется уклон свеса увеличить до 25% для быстрого удаления воды и предупреждения образования сосулек.

Ковер на свесе усиливают двумя дополнительными слоями рулонного материала.

Конец свеса закрывают металлическим фартуком с противовеетровым гребнем, защищающим толщу ковра.

Гребень загибают в сторону ковра после его приклейки и прошпаклевывают мастикой с волокнистым наполнителем или лучше герметизирующей вулканизирующей мастикой. Верхний конец фартука прибивают гвоздями в два ряда у края к деревянным брускам, закладываемым в основание на пробках. Листы фартука соединяют лежачим фальцем на месте.

7.8. УСТРОЙСТВО РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬ НА СВОДАХ

Простые своды

Технология зависит от уклона свода. Поэтому покрываемое основание разбивается на участки в зависимости от степени крутизны:

- Крутопадающий участок (более 70%);
- Нижний (до 70%);
- Средняя часть (до 25%);
- Верхний участок (до 15%).

Равномерно-пологие своды — где все эти участки имеют приблизительно одинаковые уклоны. По таким сводам малой кривизны до 7% работы проводятся аналогично плоским кровлям с внутренним водостоком не менее чем 3 слоями. Начинают с воронок и ендовы. Полотнища раскладывают вдоль продольной оси свода поперек стока воды, продольная и поперечная нахлестка — 100 мм. При внутреннем водостоке уклоны ендов создают дополнительно укладкой утеплителя и цементно-песчаной стяжки, используя специальные шаблоны. Для теплоизоляции используют рулонную или монолитную теплоизоляцию по обмазочной пароизоляции 2 мм толщиной.

На арочных конструкциях с наружным водостокм устройство кровель начинают с карниза. Если карнизная часть свода имеет уклон от 70%, ее покрывают кровельной сталью, как при устройстве металлических кровель.

При кровле разноуклонных сводов сначала покрывают крутопадающий участок, затем пологие, в порядке уменьшения уклонов (рис. 44).

Крутопадающий участок карниза покрывают кровельной сталью. Нижний участок — двумя слоями насухо параллельно карнизу. Верхние края рулона нижнего слоя крепят гвоздями с широкой шляпкой к деревянным рейкам, предварительно заложенным в стяжку. После шпатлевания мастикой покрывают верх-

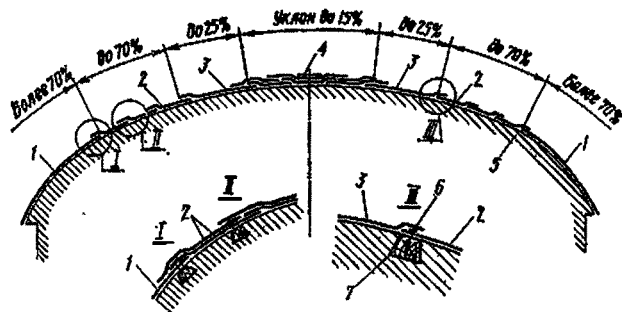


Рис. 44. Покрытие простых сводов:

1 — покрытие из кровельной стали; 2 — полотнища в 2 слоя, наклеиваемые параллельно карнизу; 3 — полотнища в 2 слоя, наклеиваемые перпендикулярно карнизу; 4 — полотнища 3-слойного ковра, наклеиваемые параллельно карнизу; 5 — стяжка; 6 — толевые гвозди; 7 — рейка

ним полотнищем — нижний край вышеуложенного рулона проклеивают на нижний с нахлесткой 100 мм.

Средний участок покрывают аналогично нижнему, но полотнища при длине более 5 м наклеивают в направлении стока воды сверху вниз, верхние концы рулона прибивают гвоздями по рейкам или укрепляют рулонными подтяжками со скобами.

Верхний участок покрывают 3-слойным ковром.

Если расстояние от карниза до карниза менее 20 м, то ковер делают 2-слойным из полотнищ, уложенных перпендикулярно карнизу и поочередно наклеенных на мастику. На верхнем участке добавляют 3-й слой, следя, чтобы середина полотнища приходилась на ось свода. Если середина сдвинута, ее закрепляют механически.

Для укладки от карниза до карниза используют стеклосетку в 3–4 нитки на 1 см. Насухо укладывают на основание и тщательно покрывают мастикой, заполняя все ячейки. 2-й слой — аналогично.

При больших пролетах здания и небольшой стреле подъема свода рулоны раскатывают от карниза к горбу свода.

Своды двойной кривизны (оболочки)

Способ покрытия выбирают в зависимости от крутизны поверхностей.

Свод со стрелой подъема до 1/7 при значительной ширине (от 20 м) оклеивают длинными рулонами шириной от 500 мм раскатыванием по своду от одного карнизного свеса к другому (рис. 45). При более крутом подъеме свода его оклеивают двумя слоями коротких полотнищ. В зависимости от поперечной кривизны свода ширина рулонного материала от 0,5 до 1 м. Определяя размеры, исходят из того, что полотнища плотно прилегают к основанию.

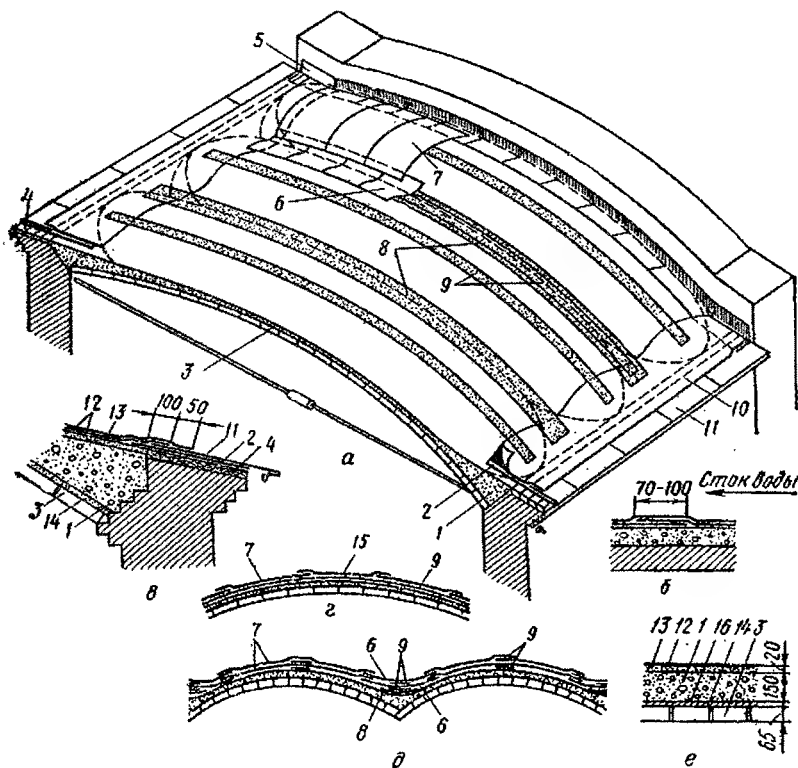


Рис. 45. Покрытие двояких сводов:

а — начальная стадия обклейки; б — сечение шва; в — разрез карниза; г — продольное сечение свода; д — поперечное сечение свода; е — деталь конструкции свода; 1 — шлаковая забутка; 2 — дополнительное полотнище на карнизе; 3 — кирпичный свод; 4 — дощатый настил; 5 — дополнительное полотнище на примыкании; 6 — укладка полотнищ первого слоя в ендовах; 7 — укладка полотнищ второго слоя на своде; 8 — рулонные полосы в ендовах; 9 — подтяжки; 10 — первое карнизное полотнище; 11 — сливной стальной фартук; 12 — полотнище 2-слойного ковра; 13 — стяжка; 14 — затирка раствором; 15 — замковое полотнище на своде; 16 — окраска мастикой

Сначала карнизные свесы оклеивают двумя полотнищами, а примыкания одним полотнищем.

Затем вдоль ендов настилают по одному полотнищу 8 шириной 400–500 мм и по одной подтяжке 9 со скобами.

Для получения рулонной подтяжки заготавливают ленту: на верстак укладывают рулонную ленту шириной 200 мм, при помощи Т-образного шаблона с прорезями отмечают расположение на ленте Г-образных скоб. Проколов полосу, перевернуть ее и скатать в рулон. Промазав скобу изнутри мастикой и постепенно раскатывая рулон, установить скобу острыми концами вверх и тщательно приклеить. Приклеив внутреннюю скобу, отогнуть киянкой ее концы к продольным лентам. Скатать и подать на крышу. Прочертив мелом линию, раскатать ленту на 40–50 см и начать ее приклейку. Наклеив всю ленту, скобы раз-

гибают. Полотнища следующего слоя раскатывают перпендикулярно ленте подтяжки. После применения полотнища скатывают, оставляя раскатанным в нижний конец рулона. После нанесения мастики на нованье и полотнище надевают скобу и тщательно приклеивают. Затем скобу загибают киянкой, при варительно промазав мастикой место отгиба. Скобу и ковер вокруг нее тщательно шпателью мастикой.

Такие же подтяжки укладывают и по верши свода. Затем ендовы и своды оклеивают короткими полотнищами 6 и 7 нормальной ширины и крепят к подтяжкам. Карнизные свесы оклеивают 3-м, а примыкания — 2-м слоем.

Следующая операция — наклеивание в ендовы по вершинам сводов вторых подтяжек со скобами, которыми укладывают короткие полотнища наружного слоя. Все примыкания — третьим слоем. Под-

ки раскатывают и наклеивают вдоль ендов и вершин сводов. Полотнища — от карнизов к центру свода.

Каждое укладываемое полотнище временно крепят на скобку, концы которой отгибают вверх. Подогнанное полотнище снимают со скобки и укладывают на свободный участок свода нижней стороной вверх. Наносят мастику и переворачивают. При этом концы скоб пропустить в прорези, сделанные при примерке. Притереть полотнище, прошпательвать швы, скобы отогнуть на плоскость. Следующее укладывают с нахлесткой 100 мм.

На своде наклейку полотнища и крепление к подтяжке делают так. Сначала середину на скобе крепят к горбу. Концы полотнища поочередно сворачивают к вершине свода и наклеивают, накатывая с усилием от вершины. При этом нижние концы перекрывают ранее уложенные на 100 мм. Место примыкания свода к стене оклеивают короткими полотнищами шириной 0,3–0,5 м. Полотнище складывают пополам наружной стороной внутрь, а перегибом у стены и приклеивают, притирая шов и шпатель.

На крутом своде полотнище не всегда плотно прилегает к основанию. На краях лучше сделать надрезы, а отвороты уложить на мастику по стоку воды и приутюжить.

При кривизне поверхности более 1/7 скаты сводов и разжелобка усиливают рулонными подтяжками: одну наклеивают на гребне свода под рулонным ковром, другую — под верхним слоем ковра. Такие же подтяжки наклеивают и в разжелобке под верхними слоями.

При очень крутых скатах (более 1/4 кривизны) число подтяжек между слоями увеличивают, располагая их посередине свода перпендикулярно наклеянным полотнищам.

7.9. МОНТАЖ КРОВЕЛЬНОГО КОВРА ИЗ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТАРУЮ МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ КРОВЛЮ

Старая металлическая кровля может являться основанием под наплавление кровельного ковра из материалов Техноэласт, Унифлекс и им подобным, если она очищена от краски и ржавчины и достаточно прочна. Лучше всего подойдет материал на полиэфирной основе (полиэстере), обладающий относительным удлинением на разрыв 30–50%. Этот параметр очень важен, так как температурные деформации металла значительно больше, чем температурные деформации деревянной обрешетки и материала. Кровельный материал будет испытывать постоянные деформации сжатия и растяжения в местах стыка кровельных картин друг с другом. Материал с основой из стеклоткани (марки ТКП и ТПП) имеет удлинение на разрыв 3%, что недостаточно, и может порваться по основе вследствие температурных де-

формаций и деформаций металлических кровельных листов, возникающие при порывах ветра.

❖ Перед началом работ все стоячие фальцы по краю кровельных картин необходимо загнуть к плоскости кровли.

❖ Кровельные картины шириной более 600 мм необходимо закрепить по центру кровельными гвоздями.

❖ На кровлях с организованным водосливом срезаются вертикальная часть желоба по краю кровли, снимаются крюки для желобов.

❖ Картины свеса соединяются заклепками с оставшейся частью желоба. Старые свесы лучше заменить, так как край свеса и капельник будут контактировать непосредственно с атмосферными осадками. Картины свесов не должны быть жестко скреплены друг с другом.

❖ Металл очищается от краски и ржавчины, огрунтовывается битумным праймером.

❖ Качество подготовки поверхности проверяется следующим образом. На основание наклеивается полоска материала 200х50 мм. После остывания (менее 6 ч) материал следует оторвать от основания. Отрыв должен происходить по вяжущему (когезионный отрыв).

Примечания:

1. Если кровлю в дальнейшем планируется эксплуатировать без организованного водослива, на подготовленное вышеописанным образом основание наплавляется кровельный ковер в 2 слоя с расположением полотнищ по СНиП 3.04.01-87.

2. При уклонах кровли от 15 до 35% кровельный ковер механически фиксируется металлической полосой длиной 85 см перпендикулярно скату.

3. Обязательна фиксация материала на коньке и на свесе. На скате кровельный ковер фиксируют каждые 5 м.

4. Для устройства на кровле организованного слива поверх кровельного ковра устанавливают «_Λ_» — образные направляющие из оцинкованной стали, ориентированные к водосточным воронкам. Крепление осуществляется за лапки кровельными саморезами. Направляющие дополнительно оклеиваются одним слоем с нахлестом на кровельный ковер не менее 150 мм.

5. Примыкания кровельного ковра к трубам, слуховым окнам и другим узлам должны быть механически зафиксированы в верхней части (например, хомутами и прижимными рейками).

Следует иметь в виду, что часто металл ржавеет изнутри под воздействием конденсата, образующегося на его поверхности из-за плохой вентиляции чердака. На это следует сразу обращать внимание заказчика.

8. МЕМБРАНЫ

8.1. ПОЛИМЕРНЫЕ МЕМБРАНЫ

Полимерные рулонные материалы на российском рынке кровельных материалов принято называть кровельными мембранами. По западным стандартам мембранами называются все рулонные материалы (в западных технических изданиях — membranes), в том числе и битумно-полимерные.

В нашем сборнике мембранами будем все же считать только полимеры. Другое название, известное российскому кровельщику, — эластомеры. Данное название обусловлено повышенной одноименной характеристикой. По западной классификации эластомерами называют резиновые мембраны — СКЭПТ (этилен-пропилендиеновый каучук). О них — ниже.

Новый, особый класс материалов, именуемых мембранами, характеризуется принципиально новыми подходами к устройству кровельного покрытия. Главным отличием является большая ширина мембран — от 1 до 15 м. Благодаря этому можно заказывать ковер оптимальной ширины и свести количество стыков и швов к минимуму. Вообще, как правило, мембраны не продаются рулонами, как другие материалы для мягкой кровли. Покупатель получает кровельную систему: материал, комплектующие и проектную документацию с технологией укладки.

Эластомеры оптимальны для устройства пожароопасных и взрывоопасных объектов, так как холодная технология укладки полностью исключает использование открытого огня.

Технические характеристики:

эластомеры обладают высокой эластичностью, морозостойкостью, химической и биологической стойкостью, механической прочностью и долговечностью.

Для получения рулонных эластомерных материалов в покровную массу добавляют вводные дисперсии полимеров — латексы. В битум вводят полимеры, растворенные в минеральном масле.

Различные виды основ эластомерных материалов придают им различные характеристики (табл. 35).

Материалы на основе ЕРДМ

Синтетический каучук — этилен-пропилендиен-мономер (этиленпропилендиеновые каучуки) — обладает высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Кроме того, он в 100 раз снижает пожарную нагрузку на кровлю по сравнению с рубероидом. При горении ЕРДМ-мембраны отличаются низким дымообразованием, отсутствием горящих капель и невыделением токсичных продуктов горения. Монтаж швов обычно производится с помощью специальной 2-сторонней самоклеящей ленты.

Позволяет в короткие сроки покрыть большие площади, один рулон мембраны покрывает до 500 м² площади. Мембрана ЭПДМ — самый «старый» полимерных кровельных материалов, первые кровли в США и Канаде стоят уже более 40 лет. В России известен начиная с 80-х годов.

Материалы на основе ХСПЭ

Хлорсульфированный полиэтилен имеет высокую пожароустойчивость, но низкие эксплуатационные характеристики. То есть нарушение целостности, проточки наблюдаются уже через несколько лет.

Материалы на основе ПВХ

Поливинилхлорид — достаточно дешевый, удобный в работе и поэтому популярный материал мембраны Alkorplan. Крепление швов производится путем сварки горячим воздухом с помощью специальных сварочных машин. Высокая прочность на разрыв (мембрана армирована полиэфирами) и широкая цветовая гамма (9 стандартных цветов) позволяет реализовать различные архитектурные решения в кровле. ALKORPLAN — одна из наиболее пожаробезопасных кровель — классифицирована в группе ГЗ. Мембраны исключительно популярны на Западе. В России ПВХ-кровли не так распространены, не так многочисленны, но практически всегда смонтированы на весьма серьезных объектах. Монтаж теплых пластиковых мембран требует специального сварочного оборудования, которое до недавнего времени отсутствовало в свободном доступе, отсюда ограниченный объем работ.

Трудногорючесть материалов из ПВХ, которую часто ставят в достоинство, на самом деле является их главным недостатком, так как при тлении происходит выделение вредных диоксинов, которые, собственно, в обычных условиях выделяются в окружающую среду в малом количестве. Это вызывает постепенное снижение иммунитета, а в больших количествах — острое отравление всего организма. Вторым жирным минусом является быстрое выцветание и растрескивание под воздействием УФ-излучения. Через 3–4 года приводит к охрупчиванию материала, растрескиванию, а как следствие, к протечкам.

Материалы на основе Термопластичных полиолефинов (ТПО)

Полимерный материал последнего поколения предположительно наиболее долговечный из всех разработанных и запущен в серийное производство американской корпорацией GenFlex в 90-х годах. Полимер содержит до 30% полипропилена, что придает мембране исключительную химическую стойкость. Соединение швов производится путем сварки горячим воздухом с помощью специальных сварочных машин. Высокая прочность на прокол (мембрана армирована стеклотканью).

Характеристики рулонных эластомерных материалов

Марка ТУ (ГОСТ)	Примечания	Тол- щина, мм	Физико-механические свойства				
			Разрывная сила, Н	Относит. удлинение, %	Гибкость на брус d, мм/°С	Водопоглощение за 24 ч, %	Теплостойкость, °С
1	2	3	4	5	6	7	8
АРМИЛЕН ТУ 21-27-106-85	Для устройства одно- слойных кровель	0,8–1,2	1,8	30	–30	1	80
АРМОКРОВЛЕЛОН ТУ 21-27-54-78	Для устройства одно- слойных и инверсион- ных кровель	1–2	2	60	–25	1,5–2	150
БИКАПОЛ ТУ 5774-009-17-187-505-94	Для устройства одно- слойных и инверсион- ных кровель	1,5–3	1	300	–50	0,2	100
БУТЕРОЛ ТУ 38-605-150д-7-95	Для устройства одно- слойных и инверсион- ных кровель	1,6–2,2	0,4	200	–50	1	70
БУТИЗОЛ ТУ 38-103301-78	Для устройства одно- слойных и инверсион- ных кровель	1,3	0,6	100	–20	2	70
БУТИЛОН ТУ 21-5744-710-504-91		1–2	1,2	350	–	2	80
БУТИЛАСТ ТУ 21-5744-710-90		1–2	3	300	–40	3	150
ВСП-55 ТУ 5770-540-00284718-93	Для устройства одно- слойных кровель	1	0,55	500	–50	0,5	–
ГИДРОБУТИЛ К ТУ 21-27-96-85		1–2	0,3	300	–40	0,5	120
АРМОГИДРОБУТИЛ ТУ 21-27-96-85	АГ, АК	1–1,5	0,35	600	–45	0,5	140
ГИДРОКОР ТУ 6-05-241-460-86		1,5–2,5	3-8	300- 600	–50	0,4	130
ГИДРОКОМ ТУ 21-27-112-88		1,5–2	0,5	300	–40	0,8	110
ИЗОЛЕН	Негорючий, свето-, из- носо- и хим. устойчив. Повышенная прочность к продавливанию и разрыву. Однослойный	1,2–1,6	2	250	–40	1	100
НЕОПЛЕН ТУ 5774-002-04678851-99	Мастика для приклеи- вания Изолена к негорючей теплоизоляции		2	500	–	–	–
КАРМИЗОЛ ТУ 21-27-109-85	Динатем	1,5	1,6	300	–40	1,4	150
КВИТАЛ ТУ 21-27-141-89		1	4	300	–40	8	130
КРОВЛЕЛОН (А,Д,Г) ТУ 95-25048396-054-93		1,4–0,8	6–12	160– 200	–40	1–0,8	150
КРОВЛЕН ТУ 8725-011-00302480-95	Огнестойкий и химиче- ски стойкий. Для особо опасных хим. и био- объектов	1	6,6	400	–35	1,5	120

1	2	3	4	5	6	7	8
КРОВТОР ТУ 00302480-084-95		1,5	1,5	200	-35	2	110
КРОВТЭП ТУ 5774-009-17-187-505-94		1,5	2	50	-30	1	120
КРОМЭЛ-1 РА ТУ 5774-002-41993527-97	Для сильноагрессивных атмосферных воздействий	1,2	6	250	-60	1	120
МАСМЭЛ-1 ТУ 5775-003-41993527-97	Мастика для приклеивания Кромэла	1,8	5	130	-50	—	120
МАСМЭЛ-2 ТУ 5775-004-41993527-97		—	5	150	-50	—	120
МАСТЭЛОН ТУ 5770-533-00284718-93	Мастика для приклеивания Элона	—	28	700	—	0,2	1
ЛИПЛЕНТ-К ТУ 5772-001-12205983-97	Устойчив к воздействию агрессивной среды, ультрафиолетового облучения	1,2	6,0	300	-60	0,4	120
МЕМБРАНА-ПЭВП		1–1,5	28	700	—	0,2	1
МИОЛИНД ТУ 2245-001-47254452-98	Плотность — 1,5 кг/м ² . Сохраняет свойства при (-50°C; +60°C) Размеры рулона 1х10–20 м	0,8–1	9,8	60	-30	1,5	—
ПВХ-ПЛЕНКА		0,15–0,3	1,5–2	140–200	-60	до 0,1	110
ПОЛИИЗОБУТИЛЕН	П/эт. пленка	1,5	2	300	-60	до 0,1	80
ПОЛИКРОВ-Л-210 ТУ 5775-001-11313564-96	Мастика бесцветная. Атмосферостойкий полимер	1,5 кг/м ²	3	400	-50	0,4	120
ПОЛИКРОВ-Л-280			3	400	-50	0,4	120
ПОЛИКРОВ АР-130 ТУ 5774-002-11313564-96	Кровля и гидроизоляция	1,5	3	300	-50	0,2	140
ПОЛИКРОВ М120 ТУ 5775-003-11313564-96	Мастика однокомпонентная, исп. для уклонов до 25%	До 1 кг/м ²	0,2	300	-50	—	120
ПОЛИКРОВ Р/ПНГ ТУ 5774-001-46439362-99	Низкая горючесть, низкое дымообразование	1,2/1,4	6/3,5	300	-60	0,15	120
ПАРОИЗОЛ ГОСТ 2678-94	П/эт. пленка	80–200 мкм	2,9	400	-50	0,1	80
РУКРИЛ ТУ 3-32286133-7-94	Для устройства однослойных кровель. Размеры рулона 1,5х10–30 м	1,5–2	3,1	300	-40	1	130
ЭЛАСТОКРОВ ТУ 38605-110-92		1,2–1,5	2,5	500	-50	0,5	80
ЭЛАСТОСИЛ, АМ-0,5	Герметизирующие мастики	—	—	—	—	—	—
ЭЛОН, ЭЛОН 1 ТУ 21-5744710-514-92	Размеры рулона 10–15 м х 0,9–1,4 м	1,2	8	250	-60	0,8	130
ЭЛОНАП	Трехслойный	3,5	8	270	-60	0,7	160

полиэфирной сеткой), высокая эксплуатационная и химическая стойкость. Первый проект в России, гидроизоляция кровли центрального офиса компании Би-Лайн в Москве на ул. 8 Марта, был сделан в 1998 г.

Материалы на основе ПИБ (полиизобутилен)

Гибридные мембраны типа РЕЗИТРИКС

Гибридные мембраны типа РЕЗИТРИКС, представляющие собой соединение материалов, ранее считавшихся несовместимыми, — внешнего эластичного слоя мембраны ЭПДМ и нижнего вязко-пластичного полимербитумного. Этот материал появился в России в конце 1999 года и уже привлек серьезное внимание заказчиков и подрядчиков на самых престижных проектах благодаря своей 200%-ной надежности. В дополнение к великолепным свойствам ЭПДМ, вязко-пластичный слой дает возможность укладки на практически любое основание и обеспечивает дополнительную защиту в случае повреждения слоя ЭПДМ при монтаже или эксплуатации. На сегодняшний день это наиболее дорогой из полимерных кровельных материалов, но достаточно просто взять в руки кусок РЕЗИТРИКСА, чтобы понять, почему его производители без сомнений гарантируют его эксплуатационные свойства.

Все полимерные материалы, составляющие основу современных кровельных мембран, обладают высокой химической и климатической стойкостью, прекрасными механическими и эксплуатационными свойствами и долговечностью. Срок безремонтной службы полимерной кровли — до 50 лет.

Кровли из эластомеров выполняют из одного, редко — двух слоев, что значительно снижает трудовые затраты.

FATRAFOL

Полимерная кровельная мембрана из армированного мягкого поливинилхлорида, производится на чешском предприятии Fatra (г. Напайедла).

Кровельное мембранное покрытие кладется всегда в один слой, максимальная толщина 2 мм. Нагрузка при этом не более 3 кг/м².

Все соединения покрытия образованы высокопрочными швами. Мембрана устойчива к УФ-излучению и атмосферным воздействиям.

Все эксплуатационные свойства (прочность, эластичность, гибкость и др.) сохраняются в температурном диапазоне от -30 °С до +80 °С.

Единственно, что работы по монтажу мембраны не рекомендуется проводить при температуре ниже -5 °С.

Минимальный срок службы заявлен свыше 20 лет, что доказано лабораторными испытаниями и текущими наблюдениями за уже выполненными покрытиями.

ALKORPLAN

ПВХ-мембрана с 20-летним стажем. Производится компанией Alkor Draka в составе химической корпорации SOLVAY.

Это высококачественный кровельный материал, стойкий к внешним атмосферным и физическим воздействиям. Благодаря полиэфирной армирующей сетке в основе полотна прочность покрытия исключительна.

ALKORPLAN применим для различных кровель, в том числе и с уклоном (рис. 46–49).

Технические характеристики:

Толщина — 1,2 мм;

Гибкость на бруске 5 мм при -40 °С;

Устойчивость к УФ, атмосферным загрязнениям, воздействию агрессивных сред, керосина и масел;

Малый вес кровли;

Высокая прочность, деформационная способность, надежность сварного шва;

Пожаробезопасность (группа Г2);

Совместимость с битумами, что позволяет проводить ремонт старых кровель без демонтажа покрытия;

Ширина рулона 1,6 и 2,1 м, длина 20 м сокращают количество швов;

Цветовая палитра 8 цветов;

Гарантия на материал 25 лет.

Для всех деталей кровли, в том числе и нестандартных, завод-изготовитель производит фасонные детали, которые так же свариваются с основным ковром, образуя оболочку на крыше.

ALKORPLAN можно крепить термометодом или механически.

В особых случаях применяется балластный метод или полная приклейка.

Для работы с мембраной лучше пройти специальное обучение. Завод-изготовитель не несет ответственности и гарантийных обязательств при выполнении работы несертифицированными специалистами.



Рис. 46. Укладка мембраны ALKORPLAN



Рис. 47. Сплошная приклейка мембраны ALKORPLAN

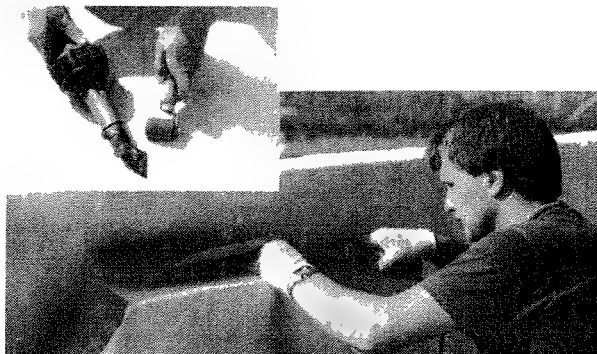


Рис. 48. Крепление мембраны ALKORPLAN с помощью ручного сварочного фена

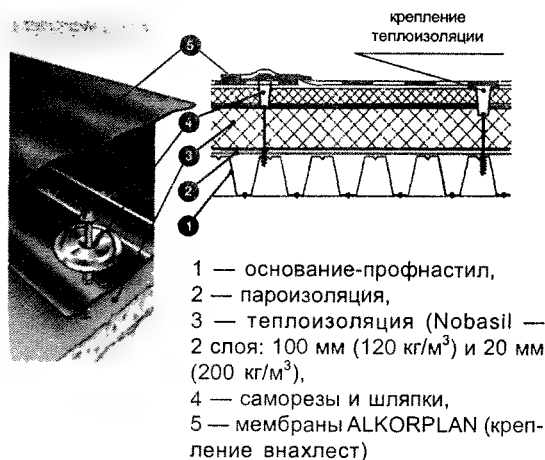


Рис. 49. Крепление мембраны ALKORPLAN механическим способом

8.2. ПОЛИМЕР-РЕЗИНОВЫЕ МЕМБРАНЫ

Полимерные резиновые рулонные материалы на основе каучуков можно отнести к полимерным мембранам на основе ненасыщенных эластомеров, но мы все же выделим их в отдельный класс материалов — в английском обозначении ЕРДМ, в русском — СКЭПТ.

Преимущества материала определяются особенностями его структуры. Комплекс свойств, присущий каучуковым мембранам, по сравнению с другими полимерными практически удовлетворяет всем требованиям к кровельным покрытиям. Имеют высокую устойчивость к УФ-излучению, озону, воде, прочность, пластичность и эластичное восстановление, интервал эксплуатационных температур от -50°C до $+100^\circ\text{C}$.

К сожалению, большая часть строителей и проектировщиков не знакомы с этим классом материалов, что объясняется низким потреблением полимерных и импортных ЕРДМ. В США и Европе более 45% кровель выполняются с использованием мембран, в России же менее 1% приходится на полимерные мастики и рулонные материалы.

Виды каучуков (табл. 36):

СКЭПТ — этилен-пропилендиеновый каучук;

НК — натуральный каучук;

СКИ — изопреновый каучук;

БСК — бутадиен-стирольный каучук;

БК — бутилкаучук;

БНК — бутадиен-нитрильный каучук;

ПХ — полихлоропреновый каучук.

PRELASTI

Бельгийская усовершенствованная ЕРДМ-мембрана с вулканизируемыми швами. Применяется на кровле с любым уклоном, начиная от нулевого, крепится всеми известными методами крепления мембран.

1. Свободная укладка с балластом, эксплуатируемая кровля.

Гидроизоляционное полотно просто раскладывается на настил и закрепляется только по периметру. В этом случае при подвижке здания полотно остается независимым и не испытывает на себе чрезмерных напряжений. Для предотвращения сдвига срыва сильным порывом ветра полотно пригружают фракционным гравием, прижимают бетонными глыбами.

2. Полное приклеивание.

В случае очень легкой конструкции крыши или в случае, когда применение балласта невозможно, единственным решением является приклеивание. При этом необходимости в демонтаже старой гидроизоляции нет. Мембрана Преласты идеально укладывается на любое основание.

Сравнительные характеристики каучуков

Свойства	СКЭПТ (ЕРДМ)	НК и СКИ	БСК	БК	БНК	ПХ
Плотность	870 кг/м ³	930 кг/м ³	940 кг/м ³	920 кг/м ³	960 кг/м ³	1230 кг/м ³
Влагопоглощение, 14 сут.	0,3 %	1,0 %	0,7 %	0,3 %	0,4 %	1,6 %
Прочность	хорошо	отлично	хорошо	плохо	хорошо	хорошо
Эластичность	хорошо	отлично	хорошо	плохо	плохо	хорошо
Газонепроницаемость	хорошо	удовлетв.	удовлетв.	отлично	хорошо	хорошо
Огнестойкость	плохо	плохо	плохо	плохо	удовлетв.	хорошо
Стабильность цвета	отлично	отлично	хорошо	отлично	хорошо	плохо
Обрабатываемость	хорошо	отлично	хорошо	плохо	удовлетв.	удовлетв.
Стойкость к воздействию :						
Атмосферных условий	отлично	удовлетв.	удовлетв.	хорошо	плохо	хорошо
Озона	отлично	плохо	плохо	хорошо	плохо	хорошо
Высокой температуры	отлично	удовлетв.	хорошо	хорошо	удовлетв.	хорошо
Низкой температуры	хорошо	хорошо	хорошо	удовлетв.	удовлетв.	хорошо
Кислот	отлично	хорошо	хорошо	отлично	хорошо	хорошо
Щелочей	отлично	хорошо	хорошо	отлично	хорошо	хорошо
Минеральных масел	плохо	плохо	плохо	плохо	отлично	хорошо
Истирания	хорошо	хорошо	хорошо	удовлетв.	хорошо	хорошо
Раздираания	удовлетв.	отлично	удовлетв.	хорошо	удовлетв.	хорошо
Пара	отлично	хорошо	хорошо	отлично	хорошо	удовлетв.

3. Механическое крепление KLEMMFIX

Если вес является определяющим фактором, единственно верным решением будет механическое крепление. Компания PRELASTI S.A. разработала уникальную систему механического крепления KLEMMFIX специально для этой мембраны (рис. 50). Обычные механические крепежи прокалывают мембрану и нарушают ее целостность, что позволяет воде проникнуть внутрь. Уникальность технологии *Klemfix* в том, что механическое крепление не проходит сквозь мембрану, прокалывая ее! *Klemfix* — инвер-

сионное крепление: сначала к основанию крепятся анкера с самонарезным основанием (рис. 52). У анкера шляпка из ЕРДМ-пластины из прокладка и полиамида. Поверх закрученных в основание по шляпки анкеров расстилается мембрана и основное покрытие вулканизируется со шляпками сверху специальным устройством CYCLOMATIC (рис. 51).

Количество крепежа на квадратный метр рассчитывается сугубо индивидуально для каждой кровли и зависит от уклона, площади кровли, высоты здания, конструкции крыши и ветровых нагрузок.

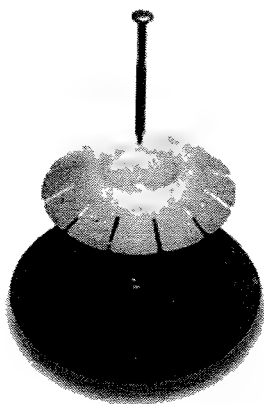


Рис. 50. Крепление KLEMMFIX

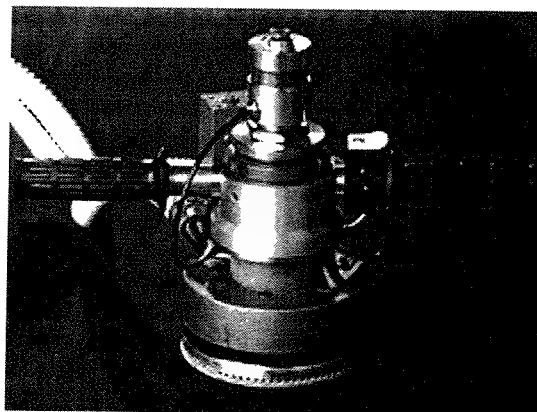


Рис. 51. Устройство CYCLOMATIC

Полотно выполняется заводом-изготовителем на заказ одним целым полотном по размерам заказчика, максимальная площадь полотна 1200 кв. м. Заказ включает в себя бортики, фонари, элементы для вентиляции и т.д. Полотно расстилается на крышу в одно действие, укладку можно производить в любую погоду и в любое время года.

Швы вулканизируются специальной ручной машинкой в течение 1 мин при $t = 200^{\circ}\text{C}$ и давлении 6 бар, образуя однородное соединение, разделить которое уже невозможно.

Технические характеристики:

Толщина — 1,2 мм;

Плотность — 1,18 кг/кв.м;

Эластичность — более 400%, полотно прекрасно растягивается без каких-либо повреждений и возвращается в свое исходное положение;

Максимальная площадь полотна — 1200 +

Диапазон рабочих температур — $-40 \dots +1$

Кроме этого, при своей почти абсолютной непроницаемости кровля Преласта «дышит», т.е. ее паропроницаемость — 50000;

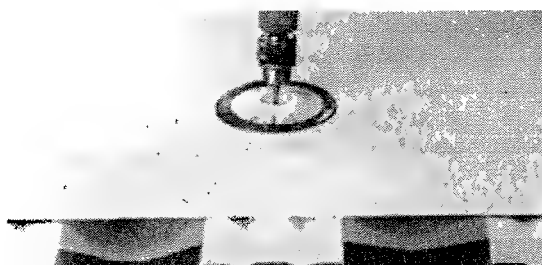
Официальный заявленный срок службы — но, если судить по проведенным испытаниям, завшив высокую сопротивляемость материал рению, он может достигать 50 лет.

❖ Идеально подходит для зеленых кровель — шая устойчивость к разрушению корневой систе

ПОЛИКРОМ

ТУ 5774-001-46439362-99

Полимерный рулонный кровельный и гид ляционный материал производства «Нижне нефтехим» в настоящее время разработан, за



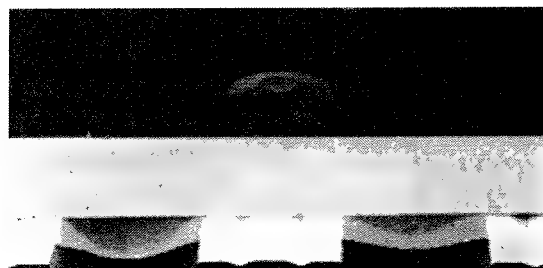
1. Установка крепежа KLEMMFIX



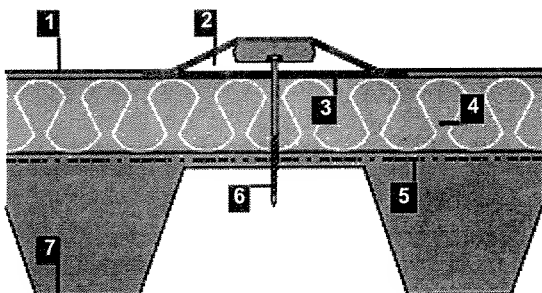
2. Укладка ЭПДМ-мембраны PRELASTI



3. Вулканизация мембраны к крепежу



4. Готовый крепеж



1. Мембрана PRELASTI
2. Анкерная пластина
3. EPDM пластина
4. Теплоизоляция
5. Пароизоляция
6. Специальный саморез
7. Стальной настил

Рис. 52. Система термомеханического крепления KLEMMFIX

тован и поставлен на серийное производство двух марок: «Р» — рядовой и «ПНГ» — с пониженной горючестью на основе синтетического этилен-пропиленового каучука (СКЭПТ).

Технические характеристики (табл. 37):

Толщина — 1,2 мм, ширина — 1,1 м, длина — до 30 м.

Высокие физико-механические свойства, стойкость к УФ-облучению, озону и агрессивным средам;

Высокое качество материала, полученное сочетанием каландровой технологии с электронно-химической вулканизацией;

Высокая эластичность при низких температурах (гибкость на брусе $r = 5$ мм) допускает проведение кровельных работ при -20°C ;

При горении материал не выделяет токсичных продуктов сгорания, характеризуется низким дымообразованием;

Монтаж исключает применение открытого огня и нагревание;

Прогнозируемый срок службы — 20 лет;

СКЭПТ — полимер, наиболее стойкий к воздействиям внешней среды, на основе которого в насто-

ящее время производится около 80% мягких кровельных полимерных покрытий в передовых странах мира;

Электронно-химическая вулканизация рулона позволяет обеспечить качество, сопоставимое с лучшими мировыми аналогами;

Высокие физико-механические показатели: прочность 4–6 МПа, в зависимости от марки, относительное удлинение $>300\%$, стойкость к УФ-облучению, озону, кислотным и щелочным средам, морозостойкость. Все это позволяет обеспечить срок эксплуатации кровель в течение 25–30 лет, что подтверждается ускоренными климатическими испытаниями.

При использовании в кровле Поликрома, независимо от его марки, пожарная нагрузка на здания и сооружения снижается более чем в 100 раз, по сравнению с 4-слойным рубероидным ковром или 2-слойным ковром из наплавленных битумных материалов. Кроме этого, при пожаре Поликром характеризуется низким дымообразованием и не выделяет токсичных продуктов горения: цианистых или хлоросодержащих, как при горении материалов из ПВХ.

Сравнительные характеристики Поликрома с битумными материалами

Таблица 37

Показатели		Битумно-полимерные материалы		Поликром
		APP	SBS	
Толщина, мм		5,0	5,0	1,2
Масса, кг/м^2		4,12	5,44	1,63
Теплостойкость, $^{\circ}\text{C}$		100	100	120
Водопоглощение за 24 ч % по массе		0,58	0,38	0,15
Разрывная сила при растяжении $\text{H}(\text{кгс})/50$ мм	После изготовления	608,6	490	423,4
	После термостарения 14 сут. при $t, ^{\circ}\text{C}$	608,6 80	554,7 80	358,7 100
	Через 20 лет	393(40)	620(63)	282,2
Условная прочность при растяжении, МПа	После изготовления	2,5*	2,0*	7,2
	После термостарения 14 сут. при $t, ^{\circ}\text{C}$	2,6* 80	2,26* 80	6,1 100
	Через 20 лет	1,6*	2,52*	4,8
Относительное удлинение, %	После изготовления	40,7	53,3	322,0
	После термостарения 14 сут. при $t, ^{\circ}\text{C}$	36,0 80	51,7 80	238,3 100
	Через 20 лет	5-13,7	0-10,0	120,0
Гибкость (отсутствие трещин на брусе $r = 5$ мм при $t, ^{\circ}\text{C}$)	После изготовления	$r = 10 - 20^{\circ}\text{C}$	$r = 10 - 27^{\circ}\text{C}$	$r = 5 - 62^{\circ}\text{C}$
	После термостарения 14 сут. при $t, ^{\circ}\text{C}$	$r = 10 - 5^{\circ}\text{C}$	$r = 10 - 22^{\circ}\text{C}$	$r = 5 - 60^{\circ}\text{C}$
	Через 20 лет	$r = 10 + 15^{\circ}\text{C}$	$r = 10 + 15^{\circ}\text{C}$	$r = 5 - 56^{\circ}\text{C}$
Защита от УФ-облучения		посыпка	посыпка	не требуется
Минимальное количество слоев на кровле		2	2	1

В комплекте с Поликромом поставляется шовный герметик с применением отечественного полимерного мягчителя Стройпол ТУ-2294-001-12205983-99. Этот герметик может использоваться не только для герметизации швов при соединении рулонов, но и для крепления мембраны и основания без использования клеев, мастик и других адгезивов с легколетучими, пожаро- и взрывоопасными растворителями.

Комплекс свойств позволяет использовать Поликром как на обычных объектах, так и на объектах с повышенными требованиями к взрыво- и пожароопасности.

По результатам эксплуатационных испытаний, проведенных ЦНИИПромзданий, применение полимерных рулонных материалов в строительстве обеспечивает снижение эксплуатационных расходов по содержанию кровель на 32–79%, в зависимости от конструкции кровли и используемых материалов.

Технологические свойства Поликрома, возможность поставок на объекты сборных кровельных ковров заводской готовности, возможность качественного проведения работ с ленточным герметиком при отрицательных температурах без использования открытого огня позволяют исключить сезонность работ, что особенно актуально в районах Сибири и Приполярья. Имеется положительный опыт производства работ при температуре 25°C.

По выбору заказчика или проектировщика в зависимости от конфигурации и уклонов кровли предлагается четыре кровельных системы: см. Раздел «Методы крепления кровельные мембран».

Для склейки кровельных полотнищ применяются самоклеящиеся бутил-каучуковые ленты, позволяющие повысить надежность кровельного шва. Для предотвращения точечных проколов гидроизоляционной мембраны при эксплуатации кровельного покрытия рекомендуем дополнительно укладывать на мембрану защитный геотекстиль с последующей засыпкой мокрым щебнем фракции 20–50 мм из расчета 50 кг/м².

Все кровельные системы могут дополнительно комплектоваться обогреваемыми водосточными воронками и дополнительными элементами, применяемыми для устройства парапетов и кровельных окончаний.

ПОЛИКРОМ М-EPDM

ГОСТ 30547–97, ТУ 5774–001–46439362–99

Монтаж данного материала с использованием всепогодной технологии без применения открытого огня и горячих процессов. Материал обладает всеми положительными свойствами резиновых мембран нового поколения, такими как высокая эластичность при отрицательных температурах до –60°C, долговечностью — показатели после 20 лет эксплуатации выше, чем у новых битумных материалов.

Материал имеет все сертификаты на серийное производство кровельного и гидроизоляционного EPDM-материала.

Сертификат соответствия Госстрой РФ № 0102. ЦНИИПромзданий, Сертификат пожарной безопасности № 005791 ГПС МВД РФ. Рекомендован Комитетом РОСЭНЕРГОАТОМ для машинных залов АЭС, (Фирма ОРГРЭС) к применению на объектах ИЭЭС, НИИЭнергосооружений г. Москва.

Российские производители представляют на кровельщикам технологически новые и прошедшие все испытания мембраны:

КРОСИЛ

ТУ 2567–002–00152000–96

Резиновое полотно каландровой технологической вулканизацией.

ТЭЛКРОВ

ТУ 2567–039–05766764–99

Армированное резиновое полотно.

Технические характеристики:

Прочность на разрыв — 5–12 МПа;

Относительное удлинение — 250–500%;

Морозостойкость — –60°C;

Теплостойкость — 150°C;

Стойкость к перепадам t°C под водой: –20...

Долговечность резиновых материалов — до 25 лет.

Монтажный клей для приклеивания мембран поставляется на основе хлоропренового каучука, для стыков типа ПБС-А и МГ-1 для промазывания швов сверху и примыканий — герметик.

При монтаже полотна укладываются внахлест 100–150 мм. При приклейке полотна к основанию расход клея должен составлять от 0,5 до 1 кг/м для стыков — 0,1 кг/м². Сам монтажный клей не достаточно водостоек, и это существенный недостаток. Если работы происходят в сухое время, при положительной температуре, нормальной влажности и сухому основанию — монтажный клей гарантирует высокую схватываемость и адгезию к поверхности. Для этого слой монтажного клея должен быть надежно защищен от проникновения влаги изнутри помещения — пароизоляцией и герметиком по швам снаружи — гидроизоляционным ковром, стыковые клеи и герметиком по примыканиям.

ЭЛОН

Элон изготавливается российской компанией «Гидрол-Руфинг» на основе СКЭПТ, по технологии превосходящей зарубежные аналоги по качеству производимости.

Технические характеристики:

Прочность на разрыв — 7 МПа;

Относительное удлинение — 300%;

Гибкость на брусе 5 мм — –60°C;

Теплостойкость — 130°C.

Кроме этого, стойкость к солнечной радиации, озону, промышленной и биоагрессии, тепло- и морозостойкость говорит о возможности применения во всех климатических и экологических зонах от Арктики до юга. Монтируется всеми четырьмя известными способами крепления мембран: приклейка, механическое крепление, балластная система, инверсионные кровли.

Наплавляемая полимерная мембрана ЭЛОН-СУПЕР Н

Гибридный кровельный материал нового поколения научно-производственной компании «Гидрол-Руфинг».

Это полимерный материал с дополнительным битумно-полимерным слоем. Добавочный индекс Н в названии материала означает «наплавляемый». ЭЛОН-СУПЕР Н представляет собой двухслойный материал, верхний слой которого — полимерная мембрана на основе каучука СКЭПТ — аналог прекрасного себя зарекомендовавшей мембраны ЭЛОН-СУПЕР, а нижний слой — это слой из битумно-полимерного вяжущего высокого качества. Таким образом, потребитель получает полимерную мембрану, которая монтируется на кровле с помощью привычных горелок!

К тому же, наплавив один слой материала, вы сразу имеете двухслойный кровельный ковер толщиной около 4 мм.

ЭЛОН-СУПЕР Н лишен еще одного недостатка, присущего полимерным мембранам. Он не боится локальных повреждений и проколов. Дело в том, что существенным недостатком полимерных кровельных материалов при их механическом креплении к кровле является опасность проколов и пробоев, через которые вода проникает под ковер и далее свободно перемещается по конструкции. Место попадания воды под ковер очень сложно обнаружить, так как протечка внутрь здания может оказаться за несколькими метрами, а то и десятками метров от места повреждения кровельного ковра.

Таких проблем полностью лишен ЭЛОН-СУПЕР Н, приплавляемый к основанию по всей поверхности.

К уже сказанному можно добавить, что верхний слой сохраняет эластичность от -60°C до +120°C, материал выдерживает самые суровые условия эксплуатации в районах Сибири, Крайнего Севера, при этом не охрустывает, не растрескивается. Он обладает высокой стойкостью к воздействию грибов, микроорганизмов, агрессии грунтовых вод.

Уникальная атмосферостойкость и химстойкость позволяют применять его на промышленных предприятиях, подверженных химической агрессии, например на предприятиях химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной промышленности. Другой важной областью применения ЭЛОН-СУПЕР Н яв-

ляется его использование в качестве гидроизоляционного материала для надежной изоляции фундаментов, подвалов, подземных коммуникаций и для устройства эксплуатируемой кровли. Преимуществом ЭЛОН-СУПЕР Н перед битумными материалами в гидроизоляции является его биологическая стойкость: материал не подвержен гниению. В результате в подземных условиях, где нет пагубного воздействия солнечных лучей, долговечность изоляции в несколько раз выше, чем долговечность на кровле.

Композиционный полимерный рулонный гидроизоляционный материал НОВАпласт-Бент

Назначение и область применения:

- ❖ гидроизоляция плоских кровель — как при строительстве новых, так и при ремонте кровли и гидроизоляции эксплуатируемых объектов;
- ❖ гидроизоляция фундаментов, заглубленных инженерных сооружений, тоннелей;
- ❖ гидроизоляция металлических и ж/б конструкций, мусорных полигонов;
- ❖ гидро- и пароизоляция внутренних перекрытий;
- ❖ применения в качестве подкровельного материала для пароизоляции;
- ❖ для изоляции труб и каналов при их укладке.

Общие сведения:

Материалы марки НОВАпласт-Бент относятся к особому классу современных строительных материалов — классу полимерных мембран. Данные материалы уже давно и прочно завоевали мировой строительный рынок, изменили технологию проектирования и укладки кровли и постепенно вытесняют традиционные битумные материалы. Вызвано это повышенными требованиями к долговечности кровли и экономической эффективности кровельных работ и проблемами экологии (табл. 38).

В России до настоящего времени мембраны применялись в основном на самых ответственных объектах с большой площадью кровли — вокзалы, театры, крупные магазины и складские комплексы, административные здания. Это было вызвано сравнительно большой стоимостью мембран. В последние годы, в связи с модернизацией производства и созданием новых технологий и материалов, произошло существенное снижение их стоимости. Более того, себестоимость традиционной кровли из битумных наплавляемых материалов сравнялась с себестоимостью мембранной кровли НОВАпласт-Бент такой же площади!

Состав:

Рулонный материал НОВАпласт-Бент выпускается в двух видах — кровельный и гидроизоляционный и представляет собой полиэтилен в качестве основы с наполнителем в виде резинового порошка, получа-

Технические параметры рулонного материала «НОВАпласт-Бент»

Наименование показателя, ед. измерения	Норма по ТУ	Результаты испытаний
1. Условная прочность при растяжении, МПа	$\geq 4,5$	5,8
2. Относительное удлинение, %	≥ 40	80
3. Гибкость на брусе с закруглением радиусом 5 мм при температуре, °С	минус 40 (не должно быть трещин)	соответствует
4. Стойкость механически закрепленного материала к воздействию низких температур, °С	—	— 60 (отсутствие трещин и смятия материала у крепежного элемента)
5. Стойкость к воздействию ультрафиолетовых лучей, ч	—	300 (изменение прочности и деформативности равно 0)
6. Стойкость к воздействию в течение 72 ч: 20%-ной кислоты H_2SO_4 20%-ной щелочи NaOH	снижение прочности и деформативности $\leq 10\%$	6 8
7. Изменение линейных размеров при нагревании (70 °С) в течение 6 ч	$\leq 2,0$	1,1
8. Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе	$\leq 2,0$	0,12
9. Водонепроницаемость в течение 2 ч при давлении, МПа	2,0 (не должно быть признаков проникания воды)	соответствует
10. Твердость по Шору, ед.	—	93

емого из старых автопокрышек. Свойства авторезины — химическая и биологическая стойкость, водонепроницаемость, морозостойкость и многие другие, проявляют себя и в материале НОВАпласт-Бент. Кроме того, для усиления необходимых свойств и расширения потребительских качеств в материал включены специальные добавки:

- ❖ микроармирующие добавки — увеличивают прочность;
- ❖ гидратирующие добавки — заполняют микротрещины и проколы;
- ❖ при впитывании воды — «самозалечивание»;
- ❖ антипирены — улучшают противопожарные свойства;
- ❖ антиоксиданты — повышают долговечность;
- ❖ стабилизаторы — увеличивают стойкость к ультрафиолетовому излучению;

❖ красители и пигменты — обеспечивают цвет.
Укладка:

❖ НОВАпласт-Бент укладывается в один слой на любую поверхность, в том числе и на старое покрытие из битумных материалов;

❖ материал можно укладывать всесезонно в любых климатических зонах;

❖ допускается укладка на сырое основание;

❖ закрепить материал на кровле можно механическим креплением и балластом, а на подземных строительных сооружениях возможно приклеивание гидроизоляционного материала на строительную мастику;

❖ продольные и поперечные швы сваривают между собой горячим воздухом промышленного фена (рис. 53);

❖ в летний период с помощью одного автоматического фена можно укладывать до 1000 квадратных метров материала в смену.

Старение:

❖ НОВАпласт-Бент не содержит летучих пластификаторов и не подвержен выпотеванию;



Рис. 53. Скрепление швов рулонного резинового материала НОВАпласт-Бент сваркой

- ❖ эластичность и прочность кровельного ковра даже в местах концентрации напряжений сохраняются на весь срок службы — не менее 25 лет;
- ❖ устойчив к УФ-излучению.

Прочность:

НОВАпласт-Бент, по сравнению с другими термопластичными мембранами, обладает повышенной прочностью при механических воздействиях. Данное свойство является необходимым на эксплуатируемых кровлях, а также на гидроизолированных подземных сооружениях и конструкциях для повышения корнестойкости и защиты от механического воздействия грунта. Такая прочность достигается благодаря применению в производстве материала НОВАпласт-Бент принципиально новой технологии упрочнения кровельных покрытий — микроармированием природными кристаллитами.

Биологическая стойкость:

Плотная структура и отсутствие биоактивных соединений в составе материала препятствуют росту органических образований — бактерий, грибов, плесени и т.д.

Химическая стойкость:

❖ специальные наполнители придают материалу повышенную стойкость к щелочам, кислотам и солям;

❖ НОВАпласт-Бент не изменяет своих свойств при взаимодействии с битумом, маслами и другими нефтепродуктами, в отличие от эластомерных мембран;

❖ незначительное влияние (изменение условной прочности до 14%, что ниже допустимых по ГОСТу 20%) кислот, щелочей и солей проявляется в начальный период эксплуатации — в первые 2–3 года, далее свойства материала не изменяются;

❖ химическая стойкость позволяет применять материал на объектах, допускающих прямое воздействие химических соединений и реактивов, например, на химических и металлургических предприятиях, мусорных полигонах, на мостах и путепроводах, подверженных действию антиобледенителей и т.д.

Климатическая стойкость:

❖ НОВАпласт-Бент обладает одним из самых низких коэффициентов водопоглощения из всех полимерных мембран — 0,12–0,13% по массе. Перепады температуры не приводят к образованию льда и не влияют на структуру материала. Следствием этого является повышенная климатическая стойкость;

❖ испытания механически закрепленных образцов НОВАпласт-Бент при температуре -60°C показали полное отсутствие каких-либо дефектов как в местах закреплений, так и во всем кровельном ковре;

❖ рабочий интервал температуры от -60°C до $+110^{\circ}\text{C}$, и его можно применять в любых климатических поясах — от тропиков до заполярья.

Все технические параметры и качественные характеристики материала НОВАпласт-Бент подтвер-

ждены заключениями ведущих научных учреждений России.

Внешний вид, упаковка

НОВАпласт-Бент поставляется в рулонах шириной 1160 мм и длиной до 100 м. Для кровельных работ рекомендуется материал толщиной 2 мм, а для гидроизоляционных — 2,5 мм или 3 мм. Рулоны перевязываются клейкой лентой в нескольких местах.

Типовые цвета: черный, серый, коричневый и зеленый.

8.3. МОНТАЖ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ (МЕМБРАН)

При проектировании и в зависимости от уклонов и конфигурации кровли возможны следующие варианты крепления мембранной кровли к основанию (табл. 39):

1. Балластная система, когда мембрана свободно укладывается на основание и пригружается слоем гравия, который дополнительно защищает мембрану от механических повреждений при эксплуатации;
2. Система сплошного приклеивания при больших уклонах и значительных ветровых нагрузках;
3. Термопластичные швы — спайка швов горячим воздухом при помощи специального аппарата;
4. Система механического крепления, когда фиксирование мембраны к основанию кровли осуществляется с помощью саморезов, шайб, металлических или полимерных реек;
5. Инверсионная система, которую целесообразно применять при устройстве эксплуатируемых кровель (см. одноименный раздел данной книги).

6. Наливные — бесшовные покрытия. На крышу выливается искусственный материал на полимерной основе и валиком равномерно распределяется по всей поверхности. При соблюдении технологии такое бесшовное покрытие практически водонепроницаемо.

Балластная система наиболее экономична и универсальна. Это оптимальное решение для устройства плоской кровли на бетонном основании и для ремонта старых кровель без удаления старого пирога.

Требования, выполнение которых разрешает применение данной системы:

- уклон кровли не должен превышать 15% (6°);
- здание должно обладать достаточным запасом прочности, чтобы выдержать нагрузку балласта дополнительно к весу самой кровли — около 50 кг/кв.м.

Рулоны свободно укладываются на геотекстиль или соответственно подготовленное основание, выровненное и высушенное. Нахлест при укладке должен быть не менее 8 см.

Швы склеиваются шовным клеем, который обычно поставляется в комплекте с мембраной, или полимерным герметиком. В некоторых мембранных кровельных системах швы спаиваются горячим способом, а по периметру крепятся механически. Затем

герметизируются сливные воронки и примыкания по периметру кровли.

Мембрана фиксируется окатанной галькой фракции 25–40 мм из расчета 50 кг/м². Можно гальку заменить на щебень той же фракции, который укладывают на геотекстиль, предохранительную прокладку типа «Дорнит».

Полная приклейка кровельной мембраны позволяет получить легкую по весу крышу с конструктивной гибкостью. Она идеальна для кровель со сложной конфигурацией, большим уклоном, нестандартными формами, большими ветровыми нагрузками, а также для любой крыши с ограниченными несущими способностями. Применима полная приклейка и для ремонта старой кровли без демонтажа старого пирога. Швы склеиваются шовным клеем или герметиком, ими же выполняются примыкания.

Устройство кровельного ковра методом наклейки выполняют в следующей последовательности:

1) на предварительно огрунтованное основание (вдоль линии водораздела) раскатывают полотнище эластомерного материала и перегибают его по длинной стороне пополам без морщин;

2) на основание и отогнутую часть полотнища наносят тонкий слой клея и выдерживают до тех пор, пока клей перестанет прилипать при прикосновении сухим пальцем (до «отлипа»);

3) разворачивают смазанную клеем половину полотнища без образования морщин на основание с нанесенным клеевым составом и прикатывают катком массой 2–5 кг с мягкой обкладкой;

4) вторую половину полотнища перегибают на наклеенную половину и приклеивают ее аналогичным способом;

5) в местах нахлестки на 100 мм смежных полотнищ клеящий состав наносят на предварительно обезжиренные растворителем кромки стыкуемых полотнищ и после выдержки клея до «отлипа» соединяют их с последующей прокаткой мест нахлестки поперек шва роликом массой 2–5 кг. Места нахлесток смежных полотнищ дополнительно герметизируют.

При устройстве однослойного кровельного ковра методом свободной укладки работы могут производиться с использованием отдельных полотнищ или укрупненных карт площадью 50–100 м². Их выполняют в следующей последовательности:

1) раскатывают полотнища или заранее заготовленные карты на основание и осуществляют склейку их между собой с последующей герметизацией швов в местах нахлестки;

2) на образованный таким образом свободно уложенный на основание однослойный кровельный ковер расстилают распределительный (прокладочный) слой из стеклоткани, стеклорогожки, дарнита и другой рулонный материал с точечной приклейкой его к кровельному ковра;

3) по распределительному слою рассыпают п грузовый гравийный слой из расчета 50 кг/м².

Приклейка осуществляется с помощью полимной мастики, которая наносится валиком.

Термошвы, устроенные с применением автоматического сварочного оборудования, позволяют существенно сократить затраты труда, гарантирует равенство и прочность шва.

Швы свариваются горячим способом с помощью сварочной машины или ручного сварочного фена. прикатываются валиком. Кровельные работы можно проводить при любых погодных условиях отрицательной температуре воздуха. Кроме того, становятся более пожаробезопасными из-за отсутствия открытого пламени.

Таблица

Технология укладки полимерно-резиновых мембран

Марка	Способ укладки
ИЗОЛЕН	При раскатывании снять пленку с нижней стороны. Швы склеивают Неопленом. После укладки под воздействием тепловых и световых факторов происходит самовулканизация
НЕОПЛЕН	
КРОМЭЛ-1 РА	Приклеивают к основанию полимерной или битумно-полимерной мастикой (Мастмэл)
ЛИПЛЕНТ-К	Материал самоклеящийся, крепится без мастик, саморезов и разогрева с клеящейся стороны
МИОЛИНД	Приклеивают холодными мастиками Неоплен, Битурэл, Гекорен. Кромки сваривают горячим воздухом на ПВХ-присадках
ПОЛИКРОВ-Л-210	Однокомпонентная для наливного покрытия Поликров, антикоррозийной обработки и т.д.
ПОЛИКРОВ-Л-280	
ПОЛИКРОВ АР-130	Укладывается внахлест и приклеивается к основанию мастикой. АР-150 имеет повышенную прочность
ПОЛИКРОВ М120	
ПОЛИКРОМ Р/ПНГ	Приклеивание к основанию и скрепление швов шовным герметиком и полимерным мягчителем «Стройпол»
ПАРОИЗОЛ	Для пароизоляции кровли
РУКРИЛ	Также для ремонта кровель из других материалов
ЭЛАСТОКРОВ	Для усиления примыканий исп. стеклоткань СС-1
ЭЛОН, ЭЛОН 1	Для приклеивания – мастика Мастэлон

Механическое крепление также позволяет получить легкую по весу кровельную систему. Эта технология вполне обоснована на скатных кровлях и быстровозводимых зданиях.

Требования, выполнение которых разрешает применение данной системы:

- плиты теплоизоляции должны быть закреплены ранее, отдельно от мембраны;
- крепеж должен быть выбран с учетом расчета на выдергивание из материала несущей конструкции.

Основанием, как правило, служит профнастил, утеплителем — жесткие минераловатные плиты толщиной 100–150 мм и плотностью 120–200 кг/м³.

Полотна крепятся с помощью шайб с резиновой прокладкой или реек, которые помещаются внутри швов соседних рулонов. При этом перехлест на рулон и крепеж должен быть не менее 120 мм. Затем в шве рулон приклеивается шовным герметиком, так, чтобы сформировать непрерывную водонепроницаемую мембрану.

Другой способ — рулоны не склеиваются, а свариваются между собой термоспособом, крепятся через утеплитель непосредственно к основанию в верхнюю волну. При этом утеплитель должен быть закреплен заранее, независимо от мембраны.

9. НАЛИВНЫЕ КРОВЛИ

Вообще наливные кровли относятся к полимерным мембранам, но в последнее время все чаще выделяются в отдельный класс кровельных материалов. Это та же мембрана, но она готовится и наносится непосредственно на крыше, и по способу нанесения наливную кровлю можно отнести к мастикам.

Аналогично мембранам, наливные кровли различаются по составу основы на полимерные и полимер-резиновые. Каждый из видов обладает своими индивидуальными характеристиками, но в основном они сходны: это кровля последнего поколения и лучше ее по совокупности положительных свойств покрытий пока нет.

В конечном результате это эластичные, герметичные, бесшовные покрытия. На крышу выливается искусственный материал на полимерной основе и валиком равномерно распределяется по всей поверхности. Уникальность в том, что такое бесшовное покрытие практически водонепроницаемо (при соблюдении технологии), при этом кровля «дышит» за счет микропор, образующихся при высыхании состава, повышенная эластичность полимерной композиции исключает коробление и растрескивание высохшего покрытия.

Наливная кровля — это не просто жидкий состав, разлитый по поверхности, обычно производитель предлагает укомплектованную кровельную систему, включающую:

- непосредственно сам гидроизоляционный полимерный состав;
- грунтовку или праймер, если основание нуждается в подготовке;
- защитное покрытие: мелкозернистый гранулят, стойкий к ультрафиолету;
- наполнитель для устройства химически устойчивых покрытий;
- пластификаторы для введения в состав во время работы при отрицательных температурах.

Покупатель сам укомплектовывает систему необходимыми компонентами согласно проекту или рекомендациям фирмы-производителя.

Актуальность внедрения современных материалов и технологий очевидна и бесспорна. Нам просто необходимо иметь гидроизоляционные материалы, которые можно применять где угодно круглый год для оснований с любой конфигурацией, обладающие прочностью, пластичностью, хорошими шумопоглощающими характеристиками, низким водопоглощением и к тому же достаточно простые в применении. Важно также, чтобы у них были еще и соответствующие пожарно-технические характеристики.

Такими качествами, как показывает практика, обладают полимерные материалы. По сравнению с битумосодержащими их применение позволяет снизить:

- материалоемкость более чем в 8–10 раз;
- трудозатраты в 2–3 раза;
- вес кровли в 10–15 раз по сравнению с битумным ковром и в 4–6 раз — с полимерно-битумным;
- повысить надежность и долговечность кровель с 3–5 до 25–30 лет, подземной гидроизоляции — до 100 лет;
- исключить сезонность устройства кровель и гидроизоляции во всех климатических зонах.

9.1. ПОЛИМЕРНЫЕ НАЛИВНЫЕ КРОВЛИ

Полимерная рулонно-наливная система РУНАКРОМ

С помощью полимерных материалов, таких как система РУНАКРОМ, можно успешно решать и простые задачи, обеспечивая при этом высокое качество и долговечность, и сложные, требующие нестандартного подхода. В настоящее время дефицит городских земель и повышение эстетики строительства, особенно при разноэтажной застройке, привели к росту интереса к инверсионным и «зеленым» кровлям, освоению подземного пространства.

РУНАКРОМ — не содержащая битума полимерная рулонно-наливная система, состоящая из комбинации рулонных и мастичных материалов. Имеет высокие показатели по пожаробезопасности: группа горючести Г-2, группа воспламеняемости В-2, группа распространения пламени РП-1.

При полной химической совместимости каждый компонент системы выполняет заданную ему функцию с максимальной отдачей:

— рулонный материал РУНАКРОМ дает прочность, эластичность и гарантированную толщину изоляционного ковра по всей площади;

— приклеивающая холодная однокомпонентная полимерная мастика РУНАКРОМ-К имеет превосходную адгезию к любому основанию (бетону, углеродистой стали, битуму, дереву и пр.);

— защитная холодная полимерная атмосферостойкая мастика РУНАКРОМ-3 обеспечивает монолитность, отличные атмосферостойкие и антикоррозионные качества.

Свойства полимеров подобраны так, что в течение первых нескольких лет кровля будет «набирать» прочность за счет полимеризации, так как рулонный материал в отличие от большинства других **недовулканизирован**.

Известно, что процесс старения кровельных материалов происходит от УФ- и теплового излучения, химически активных веществ, атмосферных осадков и пр. Следовательно, все негативные явления на кровле с применением системы РУНАКРОМ будут происходить в верхнем защитном слое, не затрагивая основу. Это в значительной степени снижает расходы на последующий ремонт, так как требуется лишь обновление защитного мастичного слоя один раз в 10–12 лет. Небольшой удельный вес (до 2,5 кг) позволяет снизить требования к несущим конструкциям.

Работать с материалом очень легко, используют элементарный инструмент и технически простое оборудование. Клеевая и защитная мастики являются однокомпонентными и полностью готовыми к применению.

Холодный способ нанесения состава обеспечивает пожаробезопасность ремонтных работ.

При наклейке на любое основание клеевую мастику РУНАКРОМ наносят щеткой на обе соприкасающиеся поверхности, выдерживают в течение 5–6 мин (до «отлипа»), затем рулонное полотно плотно прижимают к основанию и приклеивают, не допуская образования воздушных пузырей под полотном, при этом соблюдая ширину нахлестки у стыкуемых полотен не менее 5–7 см. На площади изолируемого покрытия клеевой мастикой производится «пробивка» швов щеткой. При работе со старыми металлическими кровлями необходимо плотно пригнуть фальцы к поверхности кровли, очистить ее от мусора, места фальцев проклеить полосами технической ткани шириной 15–20 см на клеевой мастике.

Верхний слой выполняют из двух слоев защитной мастики РУНАКРОМ-3. Все достаточно просто. Однако необходимо учесть, что успеха можно добиться только при высоком качестве работ и соблюдении

всех технологических требований и рекомендаций при использовании полимерной системы «РУНАКРОС

Наливная система ПОЛИПЛАСТ

Это гидроизолирующее полиуретановое покрытие толщиной 0,5–2 мм для устройства новых наливных и ремонта старых кровель, а также для гидроизоляционных работ (табл. 40).

Укладывается на жесткие основания: асфальт, бетон или стяжку, а также на старую битумную или асфальтовую или рулонную кровлю. Обладает прекрасной паропроницаемостью.

Состоит из праймера и жидкой полимерной мастики Эластоплан.

Таблица

Приблизительный расход материалов для системы ПОЛИПЛАСТ

Операция	Материал	Расход на 1 м ²
Грунтование	Праймер 1101	0,25 кг
Нанесение покрытия	Эластоплан 1101	1,5 кг

ПРАЙМЕР 1101

Универсальная однокомпонентная полиуретановая грунтовка. Обеспечивает заполнение мелких трещин, надежное сцепление полиуретановых материалов с основанием, упрочнение и обеспыливание оснований.

Отверждается влагой воздуха.

Используется как грунтовка перед нанесением наливных защитных покрытий ПОЛИФЛЕКС, ЭКРАПЛАН, ЭЛАСТОПЛАН, наполненных систем на основе связующих ПОЛИПЛАСТ.

Данная грунтовка имеет высокие *физико-механические и технические характеристики*:

- полная готовность к применению;
- универсальность и простота нанесения;
- высокая адгезия к основанию;
- быстрое отверждение;
- высокая проникающая способность и химическая стойкость;
- упрочняет поверхность основания.

При нанесении высоконаполненных систем на основе полимерного связующего рекомендуется сыпать свеженанесенную грунтовку наполнителем, используемым при устройстве покрытия или мелким кварцевым песком печной сушки, например, кварцевым песком — 200 г/м².

Грунтовка может применяться для обеспыливания и химической защиты малопористых минеральных поверхностей.

Подготовка основания и нанесение

Подготовка основания и принципы нанесения материала см. в «Подготовка основания» и «Ре-

мендации по нанесению», СНиП 2.0.13-88 Полы, СНиП 3.0403-87 Изоляционные и отделочные работы.

- Основание должно быть чистое, сухое (влажность основания не более 4 масс.%), прочное (на сжатие не менее 20 Н/мм² (М200), прочность на отрыв не менее 1,5 Н/мм²).

- Грунтовку наносят меховым валиком или разливом с последующим распределением материала резиновой шваброй с расходом 100–200 г / м² на один слой.

- При неравномерном впитывании грунтовки рекомендуется нанести еще один слой.

- Особенно важно качественное проведение грунтования при нанесении наливных кровель ПОЛИПЛАН.

- Сразу после окончания работ инструмент очищают органическими растворителями (ксилолом, сольвентом, ацетоном, этилацетатом) или специальными смывками.

- Отвержденный материал можно удалить только механически. Качественно проведенное грунтование основания обеспечивает высокое качество получаемого покрытия.

Остерегайтесь подделок, только банки и бочки с данной этикеткой могут гарантировать подлинность материала.

Компоненты грунтовки реагируют с водой и влагой воздуха, поэтому необходимо предохранять материал и покрытие (до его отверждения) от воды и конденсирующейся влаги. Появление пузырей, пены, белесости является признаком повышенной влажности основания или конденсации влаги из воздуха. При необходимости Праймер 1101 можно разбавлять растворителем Сольвент 0101. После отверждения покрытие является безопасным и разрешено к применению в общественных, производственных и жилых зданиях, на предприятиях пищевой промышленности, в детских садах, школах и медицинских учреждениях.

ЭЛАСТОПЛАН

Технические характеристики:

Основа материала — полиуретановый преполимер;

Цвет — желто-коричневый;

Плотность (20°C) — 1,0 кг/л;

Консистенция — подвижная жидкость;

Содержание нелетучих веществ — 50±3% масс.%;

Основание (практически все виды) — бетон, цементная стяжка, асфальт, дерево, гипс, асбоцементные плиты, штукатурка, древесностружечные плиты.

Требования к основанию:

- сухое (влажность основания не более 4 масс.%), чистое;

- прочное (на сжатие не менее 20 Н/мм² (М200)),
- оптимальная температура использования: от 10 до 25°C;

- время отверждения при 20°C и 60–75% влажности воздуха: 4–6 ч;

- нанесение других видов покрытий: после отверждения «до отлипа», но не позже через 24 ч.

Меры безопасности:

- Материал содержит горючие органические растворители.

- При работе запрещается курить и пользоваться открытым огнем.

- Работы следует проводить в хорошо проветриваемом помещении.

- Не следует допускать попадания материала на открытые участки кожи, в глаза и рот.

- При попадании в глаза необходимо промыть их большим количеством воды и обратиться к врачу.

- При проведении работ рекомендуется пользоваться защитными очками и перчатками.

Хранить в сухом прохладном месте.

Срок хранения в ненарушенной заводской упаковке — 6 месяцев.

Мастика Гипердесмо («Алхимика», Греция)

На самом деле это наливная гидроизоляция на основе чистых эластичных гидрофобных полиуретановых смол. После нанесения полимеризуется под воздействием влажности воздуха, образуя сплошную мембрану. Мастика однокомпонентна, наносится холодным способом, исключительно проста в применении: работы можно производить кистью, валиком или распылителем. Кисть должна быть крупной флейцевой с короткой жесткой щетиной, валик НЕ поролоновый (!) коротковорсовой.

Технические характеристики:

Консистенция — тиксотропная жидкость;

Растворитель — ксилол содержанием 5%, при загустении вводится еще, но не более 15% по объему;

Плотность — 1,3–1,4 кг/дм³;

Интервал между слоями — 6–24 ч;

Упаковка: металлические банки 1 кг, 6 кг, 25 кг;

Цвет: белый, серый, кирпичный, зеленый.

Меры безопасности:

- Не допускать нагрева герметично закрытой тары с мастикой выше 37 °C.

- Не допускать применения на стройплощадке открытого огня (в том числе курения).

- Не проводить работы по очистке основания и нанесению мастики без спецодежды и средств индивидуальной защиты (в том числе резиновые перчатки и респиратор).

Технические характеристики мембраны (после полимеризации):

Срок службы — 25 лет;

Эластична в температурном диапазоне от -40°C до $+90^{\circ}\text{C}$, устойчива к воздействию щелочей, солей, бензина, масел, кислот;

Рекомендуемый температурный диапазон работ по нанесению от 5 до 35°C . Возможно проводить работы от -20°C до $+35^{\circ}\text{C}$. Но это, конечно же, при жесткой необходимости работы при отрицательных температурах. Причем в этом случае необходимо введение акселератора, ускоряющего процесс полимеризации, иначе слой будет долго находиться в вязком состоянии;

Теплостойкость до 250°C ;

Химическая стойкость (щелочь, соленая вода, бензин, масла, 10% кислоты) позволяет использовать мастику в антикоррозионных целях по металлу и бетону;

Высокая адгезия (наивысшая — к бетону и оцинковке, ниже — к кирпичной кладке и битумной кровле, поэтому примыкания к кирпичным стенам рекомендуется оштукатуривать);

Устойчивость к истиранию и ударам, УФ-излучению и микроорганизмам;

Паропроницаемость;

Даже только что нанесенная мастика не смывается дождем.

При покупке мастика полностью готова к применению. Перед нанесением требуется тщательно перемешать жидкость 3–4 мин без образования пузырей дрелью с лопатной мешалкой скоростью до 200 об/мин.

Удобство в нанесении мастики достигнуто цветовым решением. Наносится она в 2 слоя на чистое сухое основание, расход $1\text{--}1,5\text{ кг/м}^2$ на один слой, они разного, контрастного цвета. Это позволяет, во-первых, контролировать качество нанесения: если просвечивает первый слой или основание, необходимо закрасить просветы; во-вторых, позволяет наносить слой минимальной толщины, до 1 мм за один слой.

Второй слой следует наносить не раньше чем через 24 ч. Ходить по поверхности можно после образования прочной пленки (через 6–24 ч, в зависимости от погодных условий). Полное созревание всех характеристик мембрана приобретает через 14 суток после полимеризации. После работы все инструменты должны быть очищены в течение 3–6 ч (т. е. до отверждения мастики) ножом, скребком и растворителями.

Для разного типа кровель различия расход мастики:

— плоская кровля: $1,5\text{--}2\text{ кг/м}^2$;

— скатная металлическая кровля: $0,7\text{--}1\text{ кг/м}^2$.

Мастика имеет прекрасную адгезию практически ко всем строительным материалам и поэтому перед ее нанесением не требуется обязательное огрунтовывание поверхности.

Предварительное огрунтовывание (1 слой Г-десмо, разбавленной ксилолом на 10–15% при ходе $0,5\text{--}0,7\text{ кг/м}^2$) рекомендуется делать по черно-песчаным стяжкам с целью улучшения заполнения микротрещин и повышения адгезионных свойств мастики.

Нанесение двух основных слоев гидроизоляции производится неразбавленной мастикой с расходом $0,5\text{--}0,7\text{ кг/м}^2$ на один слой. При указанных нормах общая толщина гидроизоляционного слоя должна составлять 1,2–1,5 мм, что отвечает общепринятым требованиям к гидроизоляционным полимерным покрытиям.

Каждый последующий слой мастики должен иметь цвет, контрастирующий с предыдущим. Это позволяет производить простой визуальный контроль качества всего гидроизоляционного слоя.

Желательно выдерживать интервал времени между нанесением слоев мастики в диапазоне 6–24 часа. Это время на поверхности нижнего слоя образуется устойчивая пленка, мастика перестает прилипать, по ней можно ходить. При приближении окружающей температуры к нулевой отметке и низкой влажности окружающего воздуха время образования пленки может составить несколько суток. В этих условиях для ускорения полимеризации можно применить акселератор.

Для повышения механической прочности мембраны на плоских участках кровли и в местах примыкания следует применять армировку из тонкого нетканого геотекстиля, полиэстеровой сетки или стеклоткани. Армировочный материал укладывается по всей нанесенному первому слою основной гидроизоляции и прилипает к нему после полимеризации. Второй слой мастики при этом наносится обычным образом.

При выполнении работ участками, на стыках гидроизоляционных слоев на новом участке и старом уже заполимеризовавшейся мембраной следует накрывать гидроизоляционные слои на ширину не менее 10 см. При этом покрываемую поверхность старом участке следует предварительно очистить от пыли и загрязнений, желательно с применением растворителей (ацетон 646, 647) (рис. 54, 55).

В случае если работы по нанесению мастики были прерваны на этапе 1-го слоя или огрунтовывания, например, из-за дождя, поверхность нижнего слоя перед нанесением последующего следует высушить и дополнительно очистить. После чего работы могут быть продолжены в обычном порядке.

Нанесение гидроизоляционной мастики на поверхность кровли из ППУ

Обычно ППУ-утеплители наносят на кровлю методом напыления непосредственно на объекте, этом образуется сплошной пенополиуретановый слой без стыков. Гипердесмо, которая в данном

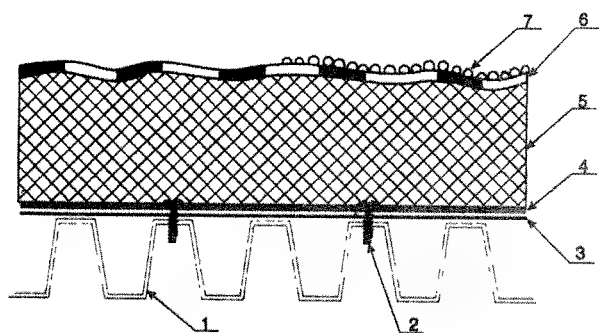


Рис. 54. Конструкция с утеплителем из ППУ по основанию из профнастила:

1 — профилированный лист; 2 — саморезы; 3 — пароизоляция (по расчету); 4 — лист асбестоцементный (толщина 6–10 мм); 5 — утеплитель из ППУ (по расчету); 6 — защитный гидроизоляционный слой (Гипердесмо в 2 или 3 слоя контрастных цветов с расходом 0,5–0,6 кг/м²); 7 — упрочняющая посыпка из скатанного кварцевого песка (фракция 0,3–0,8 мм)

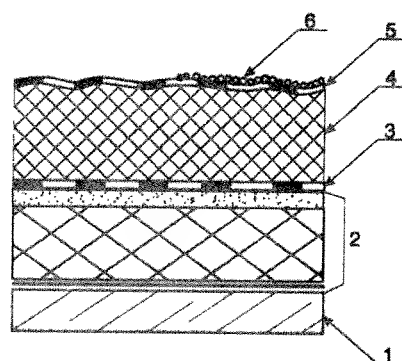


Рис. 55. Конструкция с утеплителем из ППУ при ремонте старой кровли:

1 — несущая железобетонная плита; 2 — существующие конструктивные слои покрытия; 3 — существующий гидроизоляционный слой; 4 — утеплитель из ППУ (по расчету); 5 — защитный гидроизоляционный слой (Гипердесмо в 2 или 3 слоя контрастных цветов с расходом 0,5–0,6 кг/м²); 6 — упрочняющая посыпка из скатанного кварцевого песка (фракция 0,3–0,8 мм)

чае выполняет роль покрытия, защищающего от УФ-излучения, и дополнительной гидроизоляции, наносится через 1–3 суток после напыления ППУ в 2–3 слоя с расходом 0,5–0,6 кг/м² на каждый слой. Для повышения прочности покрытия на прокол по свежее уложенному верхнему слою Гипердесмо целесообразно сделать посыпку скатанным кварцевым песком фракции 0,3–0,8 мм. После полимеризации верхнего слоя излишки песка удаляются и могут быть использованы повторно.

Мастика протестирована ЦНИИПромзданий и рекомендована для применения на кровлях и для гидроизоляции зданий и сооружений во всех климатических зонах России, полностью сертифицирована (сертификаты соответствия, сан.-эпид., гигиенический).

Более подробно о применении мастики можно узнать из «Руководства по применению...» у ООО «ТемпСтройСистема», официального дилера фирмы «Алхимика».

ТЕХНОПРОК

Наливная гидроизоляция производства канадской фирмы «Huske Inc». Это двухкомпонентный состав, в основе которого битумные эмульсии с полимерами. Материал поставляется в жидком виде и наносится на поверхность канадским смесителем-распылителем или отечественной установкой Пена 98. Происходит моментальное затвердевание и образование монолитного бесшовного покрытия повы-

шенной эластичности (удлинение до 600%, а при температуре –20°C — до 300%).

Толщина монолитного слоя для крыш с бетонным основанием — 2 мм (что по непроницаемости соответствует 4 слоям из рубероида), для металла — 1–1,5 мм.

Для полностью завершённой кровли достаточно одного слоя по теплоизоляции до 5 мм толщиной. В экстренных случаях 2 человека за смену могут выполнить работы по устройству до 1000 м². Материал обладает прекрасной адгезией при нанесении на любое из известных оснований, даже на влажную поверхность. Цвет покрытия черный.

Технические характеристики:

Сопротивление к напору воды 50 м водяного столба при толщине покрытия — 1,5 мм;

Температура эксплуатации — –50° ... +98°C;

Устойчивость к УФ-излучению, озону, химическим и атмосферным воздействиям;

Долговечность — 50 лет.

ПОЛУР-1, -5

Разноцветные составы для устройства экологически чистых, беспыльных и бесшовных монолитных покрытий из полиуретановых композиций без растворителей и эпоксидных смол. Могут быть использованы в устройстве любых плоских покрытий.

9.2. ПОЛИМЕР-РЕЗИНОВЫЕ НАЛИВНЫЕ КРОВЛИ

ЭЛАСТУР

Системы ЭЛАСТУР и ФОР-ЭЛАСТУР — отечественные 2-компонентные кровельные покрытия нового поколения на основе жидкого каучука. Производятся научно-производственным предприятием «Эластомер», разработавшим данное покрытие совместно с Волгоградским ГТУ. Покрытия защищены патентами РФ и имеют все необходимые сертификаты, в том числе пожарной безопасности (класс горючести ГЗ) и санитарно-эпидемиологические заключения. Прошли испытания (выдерживают длительное кипячение в воде и слабоагрессивных средах).

Применение Эластура возможно при устройстве кровли жилых зданий и промышленных сооружений и гидроизоляции мостов и бассейнов на поверхностях из стекла, металлов, бетона и дерева **с любым уклоном**.

В результате нанесения данных композиций получается монолитный бесшовный ковер, адгезионно связанный с основанием. Благодаря характеристикам данного материала устройство примыканий — бич любой кровли — упрощается до минимума. Эластичность покрытия сохраняется даже при температуре -65°C .

Полиуретановые литые композиции предлагаются в комплекте с компонентами отверждающей системы в металлических бочках 100–200 л.

Работы можно проводить при температуре окружающей среды до -10°C .

Для увеличения морозостойкости в состав включены пластификаторы, композиции не содержат летучих веществ, которые, испаряясь, могут вызвать усадку.

Покрытие состоит из 2 слоев:

— первый — основной и одновременно грунтовочный, в его состав введен мелкий резиновый наполнитель; при формировании нижнего слоя на него укладывается армирующий слой в примыканиях и ендовах;

— второй — гидроизоляционно-декоративный, имеет глянцевую ровную поверхность. Укладка верхнего производится после отверждения нижнего.

Для ремонта кровель старую поверхность демонтируют по необходимости. Если кровля имеет протечки местами или пузыри, то пузыри удаляются, а на поврежденную поверхность наносится слой сначала частично.

Технология укладки (при приобретении материала предоставляет производитель):

- ❖ подготовка механизмов;
- ❖ демонтаж старой кровли (если требуется);

- ❖ подготовка основания;
- ❖ дозировка компонентов;
- ❖ смешивание компонентов в смесителе;
- ❖ нанесение наливным способом по конструктивным слоям;
- ❖ контроль за ходом отверждения.

Смесь готовится в миксерах с горизонтальным расположением вала.

Гидроизоляционная мембрана CARLISLE ТЭПК (EPDM)

ОАО «Кровтех», представляющее «Карлай Тек Инк», предлагает на российском рынке сменные продукты и новейшие технологии по устройству кровельных и гидроизоляционных систем нослойных мембранных кровельных покрытий

Технические характеристики:

Относительное удлинение при разрыве —
Условная прочность при разрыве — 9,0 (90 кг/см);

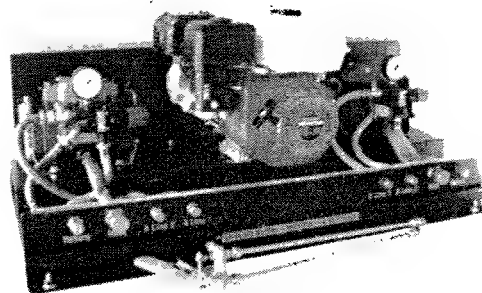


Рис. 56. Установка HVL P-2000

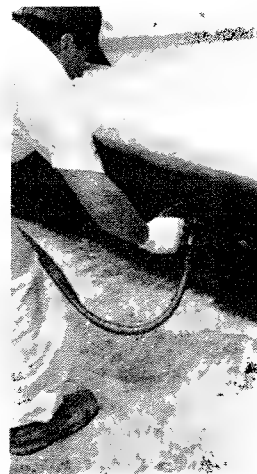


Рис. 57. Нанесение битумной эмульсии с помощью установки

Характеристики Spray Grade

Наименование характеристики	Spray Grade	High Build
Расход материала в один слой толщиной 0,1 мм – л/м ² ;	1–1,2	0,05
Плотность – кг/м ³	1020	1000
Вязкость мПа·с	500	6800
Содержание сухого вещества;	52%	58%
Интервал рабочих температур – °С	–55...+90	–55...+90
Эластичность без изменения свойств – % в момент разрыва – %	1100 1800	
Восстановление формы после растягивания – %	95	
Время отверждения при t = 20°С и влажности 50%	3–5 с	
Время вулканизации при t = 20°С и влажности 50%	24 ч	
Диапазон температур при нанесении, °С	10...45	10...40
Упаковка – бочка:	205 л	205 л 20 л 3,78 л

Сопротивление воздействию озона — инертна;
Устойчивость к воздействию ультрафиолета — инертна;

Рулоны шириной от 3 до 15 м;

Температура хрупкости –60°С.

На сегодняшний день гидроизоляционные системы ОАО «Кровтех» применяются практически на всей территории России.

Liquid Rubber Spray Grade, Liquid Rubber High Build

Полимеризованные битумные эмульсии канадского концерна Lafarge. Перед нанесением эти коричневые жидкости средней и высокой вязкости соответственно, после вулканизации становятся черного цвета.

Хранение и транспортировка при температурном диапазоне (5...55°С).

Перед нанесением необходимо основание очистить от пыли и влаги (табл. 41).

Нанесение производится методом безвоздушного распыления установкой HVLP-2000 (рис. 56).

Меры предосторожности:

При нанесении рекомендуется работать в перчатках и защитных очках (рис. 57).

Особенностью материала является образование на поверхности водяных капель.

9.3. АСФАЛЬТО-ПОЛИМЕРНЫЕ НАЛИВНЫЕ КРОВЛИ

LIQUID RUBBER (торговая марка) — это одна из новейших разработок канадского концерна Lafarge North America, представляет эффективную систему защитных покрытий и наливных кровель.

SPRAY GRADE

Двухкомпонентная система на основе модифицированной асфальто-полимерной водной эмульсии и катализатора мгновенного отверждения для промышленного использования. При нанесении методом безвоздушного распыления установкой HVLP-2000 формируется толстослойная резиновая мембрана (рис. 58).

Технические характеристики:

Растяжение — свыше 1100%;

Высокий предел прочности на разрыв, пробой;

Устойчивость к агрессивным средам и воздействию озона и ультрафиолета;

Долгий срок службы;

Простота подготовки поверхностей;

Удобство при устройстве нестандартных покрытий с криволинейной поверхностью;

Широкий диапазон эксплуатационных температур;

Даже в жидком состоянии не имеет запаха, не токсична.

Покрытие наносится в холодном состоянии и после отверждения представляет собой монолитную бесшовную резиновую пленку, прочно сцепляющуюся с большинством строительных поверхностей.

Единственный «минус» — для нанесения необходимо оригинальное оборудование: дорогостоящая импортная установка для нанесения двухкомпонентной системы HVLP-2000.

Применение:

Ремонт, устройство и восстановление кровель, устройство гидроизоляции бетона, гидросооружений, антикоррозийная защита металлоизделий.



Рис. 58. Нанесение двухкомпонентной системы SPRAY GRADE

HIGH BUILD

Однокомпонентная модифицированная асфальто-полимерная эмульсия холодного нанесения для небольших и труднодоступных поверхностей.

Технические характеристики:

Высокая эластичность;

Устойчивость к агрессивным средам и воздействию озона и ультрафиолета;

Долгий срок службы;

Простота подготовки поверхностей;

Широкий диапазон эксплуатационных температур;

Высокая адгезия;

Даже в жидком состоянии не имеет запаха, не токсична.

Покрытие наносится в холодном состоянии распылителем, кистью или валиком и после отверждения представляет собой тонкослойную бесшовную резиновую пленку, прочно сцепляющуюся с большинством строительных поверхностей.

Применение:

Полная защита металлоизделий, дерева, бетона и композитов от воды и агрессивных сред.

Локальный ремонт кровель, бассейнов и фундаментов. Прекрасно подходит для защиты днища автомобиля, значительно снижая уровень шума и вибраций.

Прекрасная альтернатива алкидным, эпоксидным и уретановым покрытиям, не отвечающим современным требованиям пожаробезопасности.

10. ИНВЕРСИОННЫЕ КРОВЛИ

Инверсия — понятие, в общем означающее перемену местами составляющих элементов в каком-либо порядке.

В мягкой кровле инверсия меняет местами теплоизоляцию, т. е. основной водоизоляционный и пароизоляционный слои и влагостойкую теплоизоляцию.

Иногда эта перемена вызывает удивление, тем более, что и теплоизоляция в привычном для нас порядке не представляется последним слоем в кровле. Но, во-первых: сегодня выпущены специальные инверсионные утеплители, способные принять на себя механические и атмосферные воздействия.

Во-вторых: ранее выполненные инверсионные кровли зарекомендовали себя как более долговечные, и, в-третьих: при протечке инверсионной кровли ремонт заметно упрощается. Ведь если при классической кровле, то практически всегда требуется замена пирога до основания. Повреждение же теплоизоляции не всегда влечет за собой разрушение гидроизоляции, и бывает достаточно лишь слой утеплителя, чтобы починить крышу.

То есть, проще говоря, классическая мягкая кровля «полный пирог» состоит из основания под кровлю, пароизоляции, теплоизоляции, гидроизоляции.

Конструктивно традиционная плоская кровля, которую именуют «мягкой» кровлей, состоит из нескольких слоев: плиты, на которую по слою пароизоляции уложен теплоизоляционный материал (плиты из минеральной ваты), защищенный от воздействия атмосферных осадков гидроизоляционным ковром на основе битума с армирующими рулонными материалами (рис. 59).

Однако такая конструкция обладает целым рядом недостатков. Не всегда удается обеспечить полную герметичность пароизоляционного слоя, в результате чего водяные пары проникают в толщу утеплителя и накапливаются в нем, поскольку плотный теплоизоляционный ковер препятствует испарению влаги. С течением времени в утеплителе скапливается много влаги, которая стекает вниз, образуя на поверхности кровли мокрые пятна. Кроме того, при отрицательных температурах вода замерзает, увеличивается в объеме и отрывает гидроизоляцию от основания. В процессе эксплуатации гидроизоляционный ковер подвергается климатическим и механическим воздействиям, что приводит к возникновению трещин, через которые вода проникает в помещение; образуются провалы, установить и ликвидировать причину которых бывает очень трудно.

Инверсионная кровля состоит из основания, которое вместо пароизоляции нанесен грунтовый слой, а затем гидроизоляционный слой (полимер или битумно-полимер). На гидроизоляцию уложена теплоизоляция, следом — механически стабилизирующий

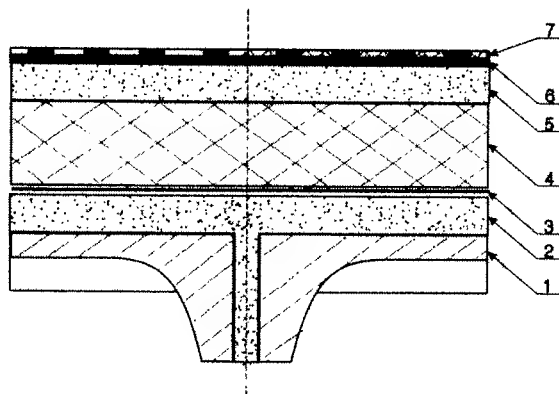


Рис. 59. Традиционная «Мягкая кровля»:

1 — плита перекрытия; 2 — выравнивающая стяжка; 3 — пароизоляция; 4 — утеплитель; 5 — стяжка с разуклонкой; 6 — грунтовка; 7 — основной гидроизоляционный ковер

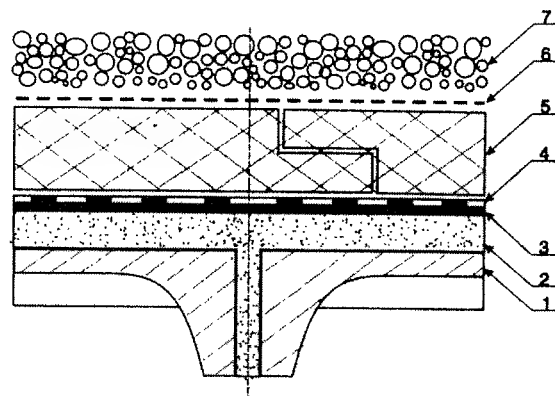


Рис. 60. Инверсионная кровля:

1 — перекрытие; 2 — стяжка с разуклонкой; 3 — грунтовка; 4 — основной гидроизоляционный ковер; 5 — утеплитель из экструдированного пенополистирола; 6 — фильтрующий материал, геотекстиль; 7 — пригрузочный слой гравия толщиной не менее 50 мм

текстиль, а при необходимости — гравийная засыпка и плитный настил (рис. 60).

Одно из главных отличий инверсионной кровли от традиционной заключается в том, что утепляющий слой расположен не под гидроизоляционным ковром, а над ним.

Такая конструкция позволяет предохранить гидроизоляционный слой от преждевременного старения — выхода из строя вследствие разрушающего воздействия ультрафиолетовых лучей, резких перепадов температур, а также механических повреждений.

Конструкция инверсионной кровли разработана в США в начале 50-х гг. компанией Dow.

Для инверсионной системы обязательно нужно использовать водостойкий теплоизоляционный материал, как правило, это экструдированный пенополистирол. Наиболее известен пенополистирол DOW Roofmate, он имеет замкнутую систему пор, т.е. абсолютно не впитывает влагу, стоек к воздействию УФ лучей и обладает прекрасными механическими свойствами. При устройстве обычной балластной кровли достаточно минераловатного утеплителя высокой плотности.

Такие кровли применяются в основном при устройстве эксплуатируемых кровель (доступных только пешеходам или полностью доступных, включая транспорт), озелененных кровель (так называемых «зеленых крыш») или кровель, используемых в сложных климатических и экологических условиях. То есть в таких кровлях, которые наиболее подвержены различным механическим и химическим воздействиям и в которых повышена вероятность повреждения гидроизоляционного ковра, и он защищается теплоизоля-

ционным слоем, принимающим на себя все воздействия. Крепление производится обычно балластным методом, то есть пригрузом. Гидроизоляцией служит мембрана. Эксплуатируемые плоские крыши приобрели большую популярность во всем мире. В условиях крупных мегаполисов использование свободных площадей крыш особенно актуально. На них могут организовываться пешеходные зоны, автостоянки, газоны, сады. При этом конструкция должна выдерживать значительные нагрузки, как правило, неравномерно распределенные по площади поверхности.

Кроме этого, крыша считается одной из наиболее уязвимых частей здания по теплоизоляционным качествам, так как через нее теряется около 45% тепла. Здесь особенно важен правильный выбор утеплителя, который обеспечит соответствие ожесточившимся требованиям СНиП 11–3–79 «Строительная теплотехника».

Слабым местом традиционного кровельного ковра является верхнее гидроизоляционное покрытие, подвергающееся воздействию резких перепадов температур, УФ-излучения, атмосферных осадков. Незащищенная гидроизоляция растрескивается, теряет свои потребительские свойства, что в итоге приводит к появлению протечек.

Поэтому организация плоской эксплуатируемой крыши — многофакторная задача, одно из решений которой устройство инверсионной кровли.

Инверсионная кровля — специально разработанное конструктивное решение, которое позволяет использовать каждый квадратный метр кровли, например, для парковки, зоны отдыха и иных целей. Другим ее достоинством является более продолжительный по сравнению с традиционной кровлей меж-

ремонтный срок эксплуатации. Это конструктивное решение уже давно опробовано и востребовано в Европе.

Срок эксплуатации традиционной кровли без ремонта составляет порядка 5–7 лет, а инверсионной — не менее 30 лет. Разница экономически ощутима. За 50 лет применения по всему миру инверсия кровельных покрытий подтвердила свою состоятельность. По настоящее время в Европе было использовано для инверсионной кровли более 55 млн м² плит ROOFMATE™, теплоизоляционных материалов из голубого экструдированного пенополистирола производства компании Dow Chemical.

Кроме того, такая кровля возводится быстрее, поскольку укладка утеплителя может производиться независимо от времени года (рис. 61–65).

Эксплуатационные характеристики и долговечность плоских кровель зависят от многих факторов, включая расположение гидроизоляционного и теплоизоляционного слоев. В плоских кровлях обычной конструкции (когда теплоизоляционный слой располагается под гидроизоляционным слоем и поверх плит перекрытия) гидроизоляция подвержена целому ряду отрицательных воздействий, которые приводят к значительному снижению срока службы. К таким воздействиям относятся атмосферные осадки (вода, снег, град), ветровые нагрузки, большие температурные перепады, УФ-излучение, воздействие кислот и щелочей, случайные механические нагрузки, циклы заморозки и оттаивания воды и т.д. Кроме того, в таких кровлях необходимо применение пароизоляционного слоя между строительным перекрытием и теплоизоляцией для предотвращения проникновения паров воды из теплого помещения под гидроизоляционный слой.

Конструкция инверсионной кровли, когда теплоизоляционный слой укладывается поверх гидроизоляции, позволяет избежать влияния практически всех

отрицательных воздействий. В этом случае на гидроизоляцию отрицательно воздействует только проникающая через верхние слои кровли вода. Таким образом, инверсионные кровли при одних и тех же условиях обеспечивают более длительную службу гидроизоляционных материалов и в конечном итоге самих кровель.

Одним из главных требований к утеплителю инверсионной кровле является способность материала сохранять высокие прочностные и теплоизоляционные характеристики во влажной среде.

Основанием для инверсионной кровли служит ровная поверхность монолитной уклонообразующей стяжки по плитам перекрытия или по слою из легкого бетона.

Цементно-песчаную стяжку следует выполнять жесткого (с осадкой конуса до 30 мм) раствора с температурно-усадочными швами в монолите. Стяжке рекомендуется выполнять путем прорезки канавок пилой или путем установки реек при укладке цементно-песчаного раствора, которые удаляются после отверждения раствора, а швы заполняются мастикой с последующей односторонней наклеивкой на швы полосок рулонного материала шириной 150 мм.

Укладку стяжки из цементно-песчаного раствора следует производить полосами шириной не более 3 м, ограниченными рейками, которые служат маяками. Стяжки в покрытиях с несущими плитами длиной 6 м должны быть разрезаны температурно-усадочными швами на участки 3х3 м. При этом и стяжки должны располагаться над торцевыми несущими плитами.

Для обеспечения необходимой адгезии наклеиваемых рулонных кровельных материалов по поверхности основания оно должно быть обработано грунтовочными составами, приготовленными из битума и керосина, взятыми в соотношении 1:2 или 1:3 (по весу), или клеевыми мастиками (типа Б-

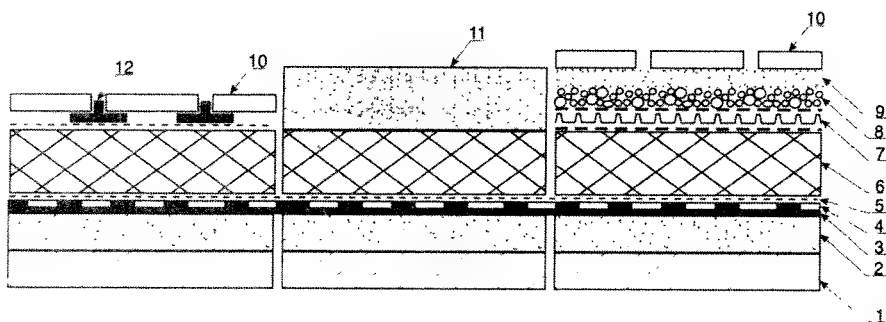


Рис. 61. Инверсионные эксплуатируемая и «зеленая» кровли:

1 — железобетонная плита перекрытия; 2 — стяжка; 3 — грунтовочный слой; 4 — гидроизоляционный ковер из рулоного материала; 5 — фильтрующий материал, геотекстиль; 6 — утеплитель — экструдированный пенополистирол; 7 — дренарующий материал; 8 — дренарующий слой гравия; 9 — песок; 10 — плиты тротуара; 11 — почва; 12 — дренажные каналы под плитку

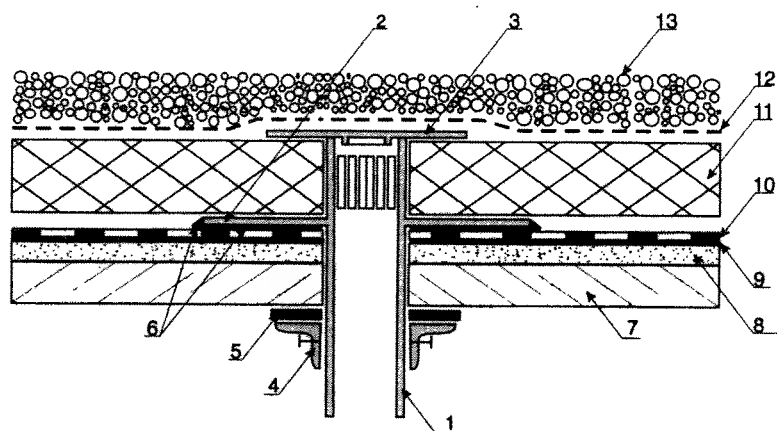


Рис. 62. Устройство водоприемной воронки в инверсионной кровле:

1 — патрубок с фланцем; 2 — прижимной фланец; 3 — защитная решетка; 4 — стальной хомут; 5 — уплотнитель; 6 — герметик; 7 — несущая ж/б плита; 8 — выравнивающая стяжка; 9 — грунтовка; 10 — основной гидроизоляционный слой; 11 — утеплитель; 12 — геотекстиль; 13 — пригрузочный слой из гравия

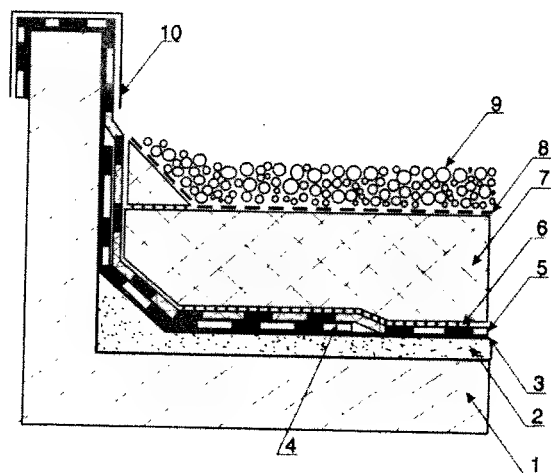


Рис. 63. Примыкание к парапету инверсионной кровли:

1 — железобетонная плита перекрытия; 2 — выравнивающая стяжка; 3 — грунтовочный слой; 4 — дополнительный гидроизоляционный ковер; 5 — гидроизоляционный ковер из рулонных материалов; 6 — сплошная приклейка в зоне парапета 1,5 м; 7 — утеплитель, экструдированный пенополистирол; 8 — фильтрующий материал, геотекстиль; 9 — пригрузочный и дренирующий слой гравия диаметром 4–8 мм; 10 — металлический фартук

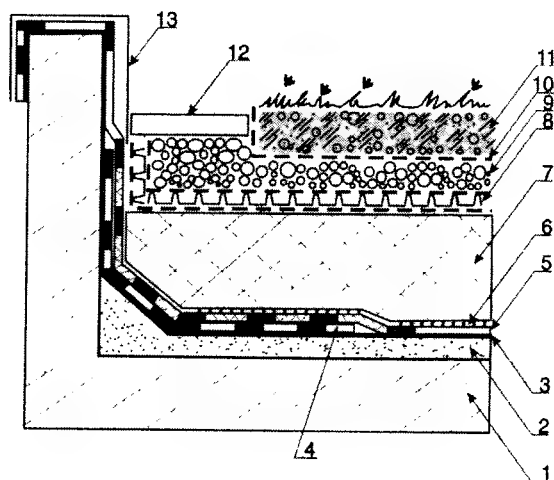


Рис. 64. Устройство примыкания для эксплуатируемой кровли:

1 — железобетонная плита перекрытия; 2 — грунтовочный слой; 3 — гидроизоляционный ковер из рулонных материалов; 4 — экструдированный пенополистирол; 5 — фильтрующий материал; 6 — слой гравия толщиной не менее 50 мм; 7 — дренирующий слой из мелкого (4–8 мм) гравия; 8 — настил из тротуарной плитки; 9 — теплоизоляционный материал; 10 — основной гидроизоляционный слой; 11 — теплоизоляция; 12 — разделительный слой (геотекстиль); 13 — пригрузочный слой из гравия

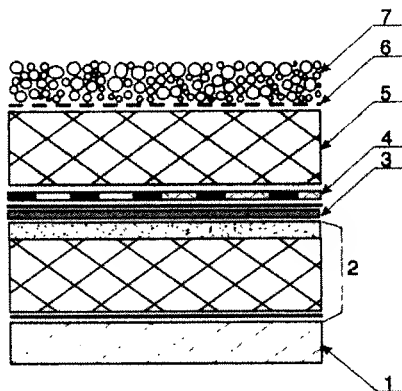


Рис. 65. Ремонт существующей кровли с помощью устройства инверсионной:

1 — несущая плита; 2 — существующие слои старой кровли; 3 — старый гидроизоляционный ковер; 4 — новый гидроизоляционный ковер; 5 — новая теплоизоляция для инверсионной кровли; 6 — геотекстиль; 7 — пригрузочный слой из гравия

каучуковой), разбавленным растворителем или бензином в соотношении 1:2.

Грунтовку наносят при помощи окрасочного распылителя или вручную валиком и кистью. В местах примыкания теплоизоляции к стенам, парапетам, деформационным швам и другим конструктивным элементам должны быть выполнены наклонные (под углом 45°) бортики из легкого бетона, цементно-песчаного раствора высотой в точке примыкания не менее 100 мм.

Вертикальные поверхности конструкций, выступающих над кровлей (стенки деформационных швов, парапеты и т.п.), выполненные из кирпича или блоков, должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором на высоту устройства дополнительного водоизоляционного ковра, но не менее 250 мм.

Перед устройством изоляционных слоев основание должно быть очищено от грязи, на нем не допускаются уступы, борозды и другие неровности.

На железобетонной плите покрытия по стяжке (или без нее) устраивают гидроизоляционный ковер из двух слоев Филлизолы или одного слоя Кровлелита, поверх которого укладывают плиты утеплителя.

На теплоизоляцию настилают ковер из фильтрующего материала, а затем насыпают гравий. Если крыша эксплуатируемая, то можно уложить тротуарную плитку. Рекомендуемый уклон инверсионных кровель 2,5–5%.

В процессе эксплуатации крыши талая или дождевая вода через гравийный слой протекает вниз, проходит через фильтрующий материал, частично через стыки между плитами утеплителя и стекает по

гидроизоляционному коврику в водоотводящие устройства. Для утепления инверсионной крыши применяют только негигроскопичные материалы, способные сохранять высокие теплоизоляционные характеристики во влажной среде. Этим требованиям удовлетворяют экструдированные пенопласты с замками порами, имеющие близкое к нулю водопоглощение, хорошие теплозащитные характеристики во влажной среде и достаточную прочность. Для защиты утеплителя от всплывания, воздействия ультрафиолетовых лучей и сильного ветра его пригружают слоем промытого скатанного гравия размером 16–32. Песок или гравийные смеси в качестве пригрузочного материала не применяют. Толщина гравийного слоя принимается в зависимости от толщины плит утеплителя. В качестве пригруза можно также использовать тротуарную плитку или брусчатое покрытие. Если на крыше дома устроить газон или небольшой цветник, то роль защитного слоя будет выполнять почва. Такая конструкция приведена на рис. 63. Гравийный слой укладывается на специальный фильтрующий материал (стеклохолст, материал «Тайпар» и т.п.), который хорошо пропускает воду, но является препятствием для прохождения твердых частиц почвы или песка. Фильтрующий материал предотвращает вымывание верхнего (почвенного) слоя эксплуатируемой крыши и защищает плиты утеплителя от загнивания.

ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ ИНВЕРСИОННОГО ПОКРЫТИЯ

Важным элементом конструкции является примыкание водосточной воронки к покрытию. По периметру отверстия необходимо уложить дополнительный слой гидроизоляционного материала, установить металлический фартук и обеспечить уклон гидроизоляционного ковра в сторону водосточной воронки.

С целью обеспечения надежного примыкания инверсионной крыши к наружной стене дома в местах сопряжения устраивают дополнительные слои гидроизоляционного материала. Они крепятся к наружной стене выше уровня покрытия.

Для повышения теплоизоляционных свойств покрытия, а также для исключения вероятности образования трещин в местах перегиба гидроизоляционного ковра, около наружной стены и парапета перекрытия желательно выполнить скос из теплоизоляционного материала.

Защита утепляющего слоя от механических повреждений и увеличение устойчивости гравийного слоя к воздействию повышенных ветровых нагрузок достигается укладкой по периметру покрытия (вдоль парапета и наружной стены) бетонных (тротуарных) плиток.

Как уже отмечалось, основная масса воды, падающей на кровлю при дожде или образующейся в результате таяния снега, стекает через водостоки. Однако некоторое количество влаги неизбежно просачивается в зазор между утеплителем и гидроизоляционным ковром, откуда она впоследствии испаряется наружу, проходя через стыки плит утеплителя.

Поэтому при устройстве инверсионной крыши с верхним слоем из материалов, обладающих пониженной паропроницаемостью (земля, бетонная плитка и т.п.), необходимо поверх экструдированного пенополистирола предусмотреть дренирующий слой, не препятствующий диффузии водяного пара, например, слой щебня или мелкого гравия с фракцией 4–8 мм и толщиной не менее 20 мм.

В тех случаях, когда несущие конструкции перекрытия выполнены из тонких ребристых плит небольшой толщины, возможно образование конденсата на внутренней поверхности перекрытия, обусловленное попаданием холодной воды под слой утеплителя.

Во избежание этого рекомендуется предусмотреть установку двух слоев утепляющего материала: одного над гидроизоляционным ковром, другого (дополнительного) — под ним.

В качестве одного из методов утепления существующей плоской крыши можно рекомендовать превращение ее в инверсионную кровлю. Такой вид утепления возможен лишь в случае достаточной прочности несущих конструкций. При отсутствии протечек слой утеплителя укладывается непосредственно на поверхность гидроизоляционного ковра, если же гидроизоляция находится в неудовлетворительном состоянии, ее следует заменить или уложить дополнительный слой рулонного гидроизоляционного материала. На восстановленный гидроизоляционный ковер укладываются плиты из экструдированного пенополистирола, поверх них — фильтрующий материал с последующей пригрузкой слоем гравия толщиной не менее 50 мм.

Особое внимание следует обратить на герметичность гидроизоляционного ковра в месте прохождения трубы от водосточной воронки. При наличии старого утепляющего слоя материал утеплителя выбирается по периметру воронки, и на это место укладывается деревянный брус, если же кровля не имела теплоизоляции, узел примыкания к воронке выполняется по вышеуказанному.

Перед инвертированием существующей плоской кровли по периметру покрытия необходимо устроить парапет высотой не менее 500 мм, который можно выполнить из монолитного железобетона. Для этого на месте расположения будущего парапета в железобетонном перекрытии сверлят отверстия, в которые замоноличивают анкерные стержни. Арматурный каркас парапета соединяют с анкерными стержнями, устанавливают опалубку и заливают конструкцию бетоном.

Только после возведения парапета можно приступать к работам по устройству инверсионной кровли. Чтобы исключить возможность промерзания бетонного перекрытия, все поверхности парапета следует теплоизолировать.

ROOFMATE

В инверсионной кровле теплоизоляция предохраняет гидроизоляционную мембрану от:

- большого перепада температур,
- воздействия ветровых нагрузок,
- разрушительных циклов замерзания-оттаивания,
- разрушающего воздействия ультрафиолетового излучения,
- механических повреждений во время строительства, эксплуатации и технического обслуживания,
- негативного воздействия паров воды (гидроизоляция действует как паронепроницаемый слой и находится с теплой стороны теплоизоляционного слоя, ее температура остается выше точки росы и, следовательно, риск конденсации паров воды под гидроизоляцией устранен).

Компания DOW рекомендует использовать для инверсионных кровель экструдированный пенополистирол марки ROOFMATE или FLOORMATE 500.

Технические характеристики:

Низкая теплопроводность в течение длительного срока $\lambda = 0,03 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$;

Высокая механическая прочность, прочность на сжатие до 50 тонн/м²;

Отсутствие капиллярности;

Практически нулевое водопоглощение менее 0,2%;

Устойчивость к циклам замораживания-оттаивания;

Долговечность (не подвержен биоразложению, стоек к щелочным средам);

Высокая устойчивость к паропроницанию.

STIRODUR®

BASF AG (Германия) обеспечивает высокие теплотехнические и прочностные свойства кровли, надежно защищая гидроизоляцию от резких температурных колебаний и других неблагоприятных воздействий.

Мембрана находится практически при постоянной температуре, близкой к температуре внутри здания. При этом предотвращается образование конденсата и не требуется устройство пароизоляции.

Для организации инверсионных кровель фирмой **BASF AG** производятся теплоизоляционные плиты **Stirodur®** марок 3035 S и 4000 S.

Закрытая пористая структура, нулевое водопоглощение и прочность материала позволяют проводить монтаж покрытия при любых погодных условиях. Значительная экономия трудозатрат при этом достигается за счет высокой степени заводской го-

товности панелей, кромка которых имеет Г-образную конфигурацию. Материал легко режется, поддается механической обработке.

Стандартные размеры плит — 1250х600 мм, толщина — 20–200 мм.

Технические характеристики:

Средняя плотность — 25–45 кг/м³;

Теплопроводность при средней температуре 10°С — 0,025–0,033 Вт/(мК);

Предел прочности при сжатии при 10%-ной деформации — 20,15–0,7 Н/мм;

Водопоглощение через 28 сут. при переменной температуре, об. — 0,1–0,5%;

Предельно допустимая температура использования — 75°С;

Типовые размеры плит:

— толщина 20–200 мм;

— длина 1250, 2500 мм;

— ширина 600 мм;

При устройстве инверсионной кровли, эксплуатация которой рассчитана на небольшие механические нагрузки (пешеходные зоны, зеленые площадки), применяют Stirodur® 3035 S.

Там, где предусмотрены значительные механические нагрузки (автостоянки), рекомендуется использовать Stirodur® 4000 S.

Обычно для защиты кровли от ветрового воздействия на теплоизоляцию укладывается пригружающий слой гравия, гальки или тротуарная плитка. Это снижает нежелательное УФ- и озоновое воздействие, повышает противопожарную безопасность.

Материал может применяться при ремонте старых кровель без удаления существующих слоев гидро- и теплоизоляции. Для этого на пришедшее в негодность покрытие настилаются гидроизоляционная мембрана и плиты Stirodur® 3035 S.

Такая конструкция получила название «плюс-кровля».

Инверсионная кровля с применением плит URSA FOAM позволяет использовать ее поверхность для различных целей и обеспечивает надежность и долговечность. Качество продукции URSA FOAM постоянно контролируется как производителем, так и независимыми европейскими организациями: институтом «Отто-Граф» в Германии, OFI в Австрии. URSA FOAM имеет европейский сертификат качества CE-mark, все необходимые российские сертификаты и техническое свидетельство Госстроя России № TC-07–0896–04.

ГЕОМЕМБРАНЫ

Геомембраны — достаточно новый термин в строительстве, но в связи с экологическими проблемами — быстро набирающий популярность.

Это материал, стойкий к УФ-излучению и к химическим агрессивным средам, изготавливается из по-

лиэтилена высокого давления. Используется, и в последнее время довольно широко, на вредных объектах и предприятиях для защиты грунта, почвы, грунтовых вод, полов, крыш и других покрытий от ядовитых токсических веществ.

По последним санитарным нормам при строительстве необходима геоизоляция (т. е. изоляция земли) следующих объектов:

- свалки, отстойники сточных и промышленных вод;
- шлакохранилища и шламохранилища; золоотвалы;
- химические объекты и могильники;
- нефтяные вышки и хранилища;
- автозаправочные станции, автомойки и т. д.

Можно задать вопрос, какое отношение это имеет к кровле, но мы же говорим об инверсионной кровле, которая может быть и эксплуатируемой. А эксплуатировать ее можно по-разному и воздействием вредных веществ, разрушая покрытие, тем самым. Поэтому при эксплуатации кровли во вредных условиях геотекстиль монтируется под пригрузные плиты или насыпной балласт методом пригрузки.

Кроме инверсионных эксплуатируемых кровель геомембраны рекомендуются укладывать под лаги и в классической мягкой кровле, устройством химически агрессивных сред, на химических объектах или вблизи них, в зонах с высокой степенью загрязнения атмосферы.

Техполимер

Геомембрана российского производства, представляет собой полимерный экран на основе полиэтилена высокого давления со стабилизирующими добавками.

Технические характеристики:

- отличная гидроизоляция;
- антикоррозионные свойства;
- гибкость и морозоустойчивость — до –70°С;
- высокая прочность на растяжение, удар, разрыв;
- химическая стойкость к кислотам и щелочам (рН 1–12), нефтепродуктам;
- газостойкость;
- трещиностойкость;
- толщина 3 мм;
- ширина рулона 1886 мм и 3140 мм, длин по заказу.

Обладая высокими характеристиками, он может гарантировать надежную химическую защиту, при использовании его в чрезвычайно усложненных условиях завод-изготовитель на заказ повысит эксплуатационные свойства введением дополнительных компонентов.

При укладке листы свариваются внахлест герметичным воздухом под давлением с получением двой-

шва шириной до 50 мм с промежуточным каналом. В примыканиях геомембрана приваривается сварочными аппаратами экструзионного типа.

При правильном монтаже геомембрана гарантирует надежную защиту даже при 1-м классе опасности.

ГЕОТЕКСТИЛЬ

Геотекстиль (Нетекс, Аралэп, Арабева) — нетканое полотно из полипропилена с противогнилостными и противобактериальными свойствами.

Применяется в основном для инверсионных зеленых кровель. Он защищает кровлю от иных разрушений и кроме биостойкости должен обладать и прочностью и устойчивостью к прорастанию корневой системы. А это довольно высокие характеристики, ведь сила жизни — великая вещь, каждый видел тонкую шелковистую травку, пробившую своими нежными ростками асфальт. Также развивается и корневая система, и если мы устраиваем зеленую лужайку на крыше, нам бы, наверное, не хотелось видеть свисающие с потолка корни. Это, конечно, несколько утрировано, но чересчур бурно развивающаяся корневая система способна существенно сократить срок службы покрытия.

Кроме того, инверсионная система актуальна для ремонта старых кровель.

11. ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ КРОВЕЛЬ

Простейший способ защиты кровельного покрытия от внешних воздействий — слой горячей битумной антисептированной мастики, на поверхность которой насыпают мелкозернистый гравий.

На кровлях из битумных и битумо-полимерных рулонных материалов (Линокром, Техноэласт, Рубитекс, Унифлекс и т. д.):

- **с уклоном до 10%** и верхним слоем с мелкозернистой посыпкой защитный слой рекомендуется выполнять из гравия или крупнозернистой посыпки, втопленных в слой мастики толщиной 1,5–2 мм или в подплавленный покровный слой рулонного материала;

- **с уклоном более 10%** верхний слой кровельного ковра выполнять с крупнозернистой посыпкой или с его окраской.

На кровлях из эластомерных пленочных рулонных материалов, уложенных методом наклейки или механическим крепежом:

- **с уклоном до 2,5%** защитный слой рекомендуется выполнять из гравия или крупнозернистой посыпки, втопленных в слой приклеивающего состава, нанесенного на прокладочный слой из стеклоткани, точечно подклеенной к основному кровельному ковра;

- **с уклоном более 2,5%** защитный слой рекомендуется выполнять окрасочным.

Окрасочные защитные составы:

- 1) бутилкаучуковая мастика с добавлением 10–14% алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4 ;

- 2) эмаль ХП-799 (хлорсульфополиэтиленовый лак ХП-734 и 25% алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4);
Наносится окрасочное покрытие на водоизоляционный ковер ровным слоем с расходом 150–200 г/м².

Первый слой наносят при температуре 18–23°C. Через 2–3 ч наносят второй слой после полного высыхания первого.

На кровлях с уклоном 10% и более, подверженных воздействию щелочных производственных выделений основной водоизоляционный ковер должен быть защищен щелочестойкими мастиками толщиной не менее 0,5 мм.

На плоских кровлях гражданских и промышленных зданий устраивают защитный слой из минеральных посыпок на мастике.

Технология укладки защитного слоя (вручную или механизированно)

Каменная крошка (гравий, известняк и др. минералы светлых тонов, стойкие к атмосферным явлениям) с крупностью зерен 5–10 мм, промытая, высушенная и подогретая до 90°C, подается на крышу. Для наклеивания используют дегтевую или антисептическую битумную мастику, которую наносят, как при устройстве кровли. Сразу же после нанесения мастики рассыпают тонкий, ровный, без пропусков слой гравия и втапливают в мастику на 2–3 мм. После остывания мастики неприклеенную крошку сметают. Если в проекте предусмотрено 2 слоя, его устраивают аналогично первому (табл. 42).

Окраску оштукатуренных элементов кровли рекомендуется проводить акриловыми красками, дающими наибольший эффект водоотталкивания. Металлические элементы кровель лучше всего грунтовать цинкнаполненными красками («холодное цинкование»), например краской ЦВЭС, а верхний слой окрашивать «серебрянкой» на основе кремнийорганического, битумного лаков или лака КОРС. Подобная обработка позволяет защитить металлические конструкции на срок до 25 лет. Для удлинения срока службы кровли рекомендуется также проводить окраску «серебрянкой» кровельного ковра с каменной присыпкой.

Защитный слой повышенной долговечности из полимерных составов наносят кистями или через форсунки установкой СО-145 в три слоя.

Нижний слой из битумно-хлорсульфополиэтиленовой мастики вязкостью 150 с (по вискозиметру) наносят на ровное обеспыленное основание поверхности кровли толщиной 1,5–2 мм. При ручном нанесении вязкость 200 с, толщина слоя 0,25–0,4 мм. Для повышения пластичности состав разжижают растворителем. После высыхания/отверждения нижнего слоя при помощи установки СО-145 наносят верхние

— из хлорсульфополиэтиленовой эмали ХП-799. Каждый слой толщиной 0,5–0,6 мм наносят после высыхания нижнего. При нанесении верхнего слоя в состав вводят алюминиевую пудру.

Защитный слой из эмали ХП-799 из 3 слоев. Каждый слой толщиной 0,1–0,2 мм наносят после высыхания предыдущего.

Защитный слой из полимерного состава на основе наиритового каучука с вулканизирующим агентом наносят 2–3 слоями толщиной 1–1,2 мм каждый при $t = 15\text{--}20^\circ\text{C}$ через 1–2 ч, но не позднее 3 ч. По поверхности равномерно рассыпают крупнозернистый песок 3–5 кг/м².

Таблица 42

Расход материалов для устройства защиты на 100 м² кровли

Защитный слой	Толщина, мм	
	10	20
Гравий фракцией 5–10 мм, м ³	1,04	2,08
Горячая битумная мастика, кг	252	378
Песок, м ³	0,51	0,51
Горячая битумная мастика, кг	105	105
Литой асфальт 35 мм толщиной, т	3,35	6,65
Краска БТ-177, кг	39,9	39,9
Краска АП-177, один слой, кг	6	6
Краска АП-177, два слоя, кг	13	13

Полурия (полимочевина)

Новейшая уникальная защита передовой американской технологии для любой кровли. Наносится с помощью установки высокого давления для напыления пенополиуретана, которая обеспечивает равномерное нанесение и образование бесшовного покрытия малой толщины. В России еще не очень востребована по причине своей неизвестности, но на Западе используется очень широко.

Это двухкомпонентный эластомер с уникальными физико-механическими и эксплуатационными свойствами, наносится легко и быстро (разумеется, при наличии установки типа Пена-98) на любую строительную поверхность (бетон, металл, геотекстиль, дерево, асфальт, полиуретан, эпоксидная смола и т.д.) с высокими показателями адгезии.

При нанесении мгновенно затвердевает. Это оптимальная гидроизоляция для широко развивающейся сегодня пенополиуретановой наливной теплоизоляции. По своим свойствам два данных слоя будут дополнять друг друга до качественного полного пирога.

Технические характеристики:

- экологически безопасный материал;
- при нанесении не выделяет паров и летучих соединений;
- пожаробезопасен (не содержит растворителей);

- предотвращает искрообразование (работает как электроизолятор);

- защита от коррозии, старения, износа;
- устойчив к УФ-излучению, хим- и биоагент
- широкий выбор цветов;
- наносится 1 раз;

- работы по нанесению не ограничены температурным режимом: от -40°C до $+117^\circ\text{C}$;

Единственным минусом является дороговизна оборудования для устройства таких кровель, так на рынке представлены пока только канадские установки высокого давления GUZMER. Установки типа Пена, к сожалению пока не приспособлены для нанесения полимочевины, так как она более плотная вязка, чем пенополиуретан.

Можно много говорить о быстрой окупаемости этой установки, долговечности и качественности полученного покрытия. Но сразу вспоминаются неэффективность российской экономики, стихийные сдвиги приоритетов на рынке, и не каждая бригада готова заплатить около \$ 30000 за загадочную установку. Поэтому этому активно ведутся разработки аналогичных качественных аппаратов, обещанных к концу 2005 г.

12. УСТРОЙСТВО ПЛОСКОЙ КРОВЛИ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Кровельные работы выполняют при наружных температурах до -20°C , а в условиях Крайнего Севера до -30°C .

12.1. УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ

Стяжка

При отрицательных температурах стяжки изготавливают из сборных или монолитных асбестоцементных и цементно-песчаных плит. Работы с растворами без антифризов допускаются до -10°C . Антифриз (таш или соли углекислого натрия) рекомендуется вводить в цементно-песчаные растворы, в которых песок заменен керамзитным.

Укладку раствора производят разогретым до 60°C , исключая дополнительную перекладку из-за потери в емкость. Раствор доставляют в закрытых контейнерах, желательнее теплоизолированных. Чем дальше раствор находится на открытом морозе до проведения работ, тем хуже будет качество сцепки.

После устройства стяжек сразу же производят огрунтовку (в количестве 600 г/м²) и прикрытие укладываемым слоем.

При устройстве асфальтовых стяжек крупные фракции минерального наполнителя заменяют песком.

Перед укладкой смесь прогревают при помощи ТЭНов до рабочей температуры асфальтобетонной смеси.

Укладывают смесь квадратами 4х4 м по выверенным рейкам толщиной, в 1,5 раза превышающей толщину стяжек при положительной температуре. Обогрев поверхности и уложенной смеси позволяет лучше разровнять ее. Поверхность стяжек огрунтовывают битумными грунтовками (800–1000 г/м²), разжиженными в медленно испаряющемся растворителе и подогретом до 40–50°C.

Зимой допускают заменять цементно-песчаные стяжки асфальтобетонными по жестким и полужестким утеплителям, что значительно понизит качество кровли. Вообще, в крайних случаях вместо монолита применяют крупногабаритную сборку. В горячие мастики для снижения температуры разжижения вводят немного растворителя. Швы между плитами заливают смесью разжиженного битума с волнистым наполнителем. Стяжки необходимо тут же огрунтовывать.

Теплоизоляция

Теплоизоляцию укладывают из сортированных по толщине плит по выровненному основанию. Выравнивающий слой под низ — из крупного песка или гранулированного шлака. Стыки заделывают мастикой (битум + асбест) или смесью разжиженного битума с волнистым наполнителем.

Монолитную теплоизоляцию можно устраивать только из битумо-перлитовых плит, соединяемых между собой на месте подплавлением кромок.

12.2. УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬ

Основание очищают ото льда (можно использовать машину СО-107А).

Для приклеивания приоритетны холодные мастики. Для наплавливаемых материалов используют горелку (пропан-бутан).

Рулонные материалы раскатывают в теплом помещении и выдерживают перед наклейкой при температуре 20–25°C в течение 24–28 ч, скатывают и укладывают по 5–7 рулонов в теплоизолированный контейнер.

Приклеивают, подплавляя битумный слой. Сначала на основание желательнее нанести грунтовку (800 г на м²).

После ее высыхания (до прекращения отлипа пленки) на полосе приклейки по нанесенной мелом линии примеряют полотнище. Отгибают полотнище на 0,5 м, горелкой подплавляют покровный слой отогнутой части (или наносят горячую мастику на основание участка приклейки) и прижимают вручную ковер к основанию.

Далее неприклеенный рулон скатывают, *слегка подогревая горелкой его наружную поверхность во избежание поломки*. После этого надевают рулон на

рулоноукладчик и производят укладку как обычно. (прогревая и ковер, и основание, на которое производится укладка). Прикатывающим катком прижимают к основанию.

Нахлесты и сам ковер прикатывают 3–4 раза утяжеленным катком (90 кг).

Важно! Перед подплавлением покровного слоя на линии приклейки необходимо отрегулировать факел горелки, наклон и расстояние до полотнища таким образом, чтобы покровный слой размягчался до вязко-текучего состояния, прогреваясь до 160–180°C.

Показатель перегрева — это валик мастики перед раскатываемым полотнищем и, что совсем недопустимо, желтые пары мастики.

Примыкание к вертикальным поверхностям:

После раскроя и разметки полотнище перегибают на 2 части, длина которых соответствует длине вертикального и горизонтального участков приклейки. Затем горелкой размягчают покровный слой на части, приклеиваемые к вертикальной поверхности, одновременно прогревая (или грунтуя битумом) и саму вертикальную поверхность. Ковер прижимают и тщательно притирают.

Аналогично доклеивается и горизонтальная поверхность.

Защитный слой устраивают в теплое время года.

Работа с горячей мастикой зимой нецелесообразна.

Возможно использовать полимерные добавки и растворители (5–7%). Минеральные наполнители лучше заменять раствором полиизобутилена (3–5%).

Допускается кратковременный (10–15 мин) перегрев мастик (битумных — выше 160–180°C, дегтевых — выше 140–160°C на 10–20°C).

Для устройства кровель при внешней температуре –20°C нанесение мастики производят малыми участками не более 0,5 м² (например, 1х0,5 м), быстро разравнивают гребками и надвигают ковер. Любая нахлестка зимой должна быть не менее 10 см.

Рациональнее зимой использовать холодные мастики, например, битумно-латексно-кукерсольные.

Перед нанесением их прогревают до 70–80°C. Полотнище также должно быть выдержано в помещении. По огрунтованному основанию раскатывают рулон, нанося при помощи удочек-распылителей подогретую холодную мастику на ковер и основание. Прижимая, необходимо следить за продольной нахлесткой. При наклеивании верхних слоев мастику наносят только на нижележащий слой и тщательно прижимают к полотнищам нижних слоев.

Прикатка производится после укладки всех слоев не менее 3 раз утяжеленным катком. Желательно наклеить верхних слоев отложить на теплое время года, приклеив 2 аварийных нижних слоя.

При устройстве мастичных кровель (армированных и неармированных) применяют холодные асфальтовые мастики с антифризом или горячим битумом, армированным стекловолокном. Применение эмульсий недопустимо (при температуре ниже -5°C).

Антифриз (этиленгликоль или метиловый спирт до 15% от массы пасты) вводят в холодные водные мастики в теплом помещении. На крышу мастику доставляют подогретой до 40°C и сразу же наносят на основание, разравнивая гребками, контролируя толщину слоя. При мастичной горячей битумной кровле работают аналогично рулонным материалам на горячей битумной мастике, где рулонный материал — это стекловолокно, но после его укладки и прижима (катком с панцирной сеткой) поверх полотнища наносят дополнительный слой до полной пропитки ячеек стекловолокна.

Раньше устройство и ремонт мягкой кровли строго ограничивались сезонностью, так как оба основных кровельных материала — битум и рубероид — бессильны при морозе. Битум быстро стывает, теряет пластичные свойства, при работе с ним зимой необходимо введение пластификаторов. Рубероид трескается на морозе, рулоны окончательно не раскатываются, сковываясь и образуясь волнами.

Все разработки кровельных материалов были направлены на улучшение их свойств при отрицательных температурах, чтобы работы по мягкой кровле можно было проводить круглый год. Мягкие кровли обычно подразумевают масштабность строения, большинство промышленных, гражданских и жилых зданий большой площади устроены мягкой кровлей. И остановки в крупномасштабном строительстве, связанные со временем года, одинаково невыгодны и заказчику, и подрядчику. Человек привык бороться с трудностями и подчинять своей воле природу, удалось ему это и теперь.

Кроме того, зимой бывает необходимо производить ремонтные работы по ряду причин: протечки были обнаружены давно, но не дошли руки в летний период. За зиму повреждения еще сильнее увеличатся, подрываемые морозами и оттепелями, и с наступлением стойкого тепла крыша потеряет свою основную функцию — водонепроницаемость.

Зимой наиболее важной операцией является просушка и прогрев основания. А перед монтажом — равномерный и достаточный прогрев кровельных материалов.

И здесь уже, хочешь — не хочешь, а придется зависеть от погоды: в снегопад, дождь или резкую оттепель, а также в очень сильный мороз работать не будешь.

При наличии в старом кровельном ковре трещин и расслоений необходимо знать, что под воздействием холода и влаги он хорошо пропитался водой. Её просушкой пренебречь или выполнить её нежелательно, летом ковер вздуется, пузырей не избежать.

Выходом может стать аэрация пирога, особенно утеплителя, т. е. устройство кровли с продухами.

Устройство мягкой кровли в зимний период методом инфракрасного излучения

При укладке наплавляемых материалов зимой помощью пропановых горелок только виртуоз мастер кровельного дела сможет гарантировать качественное покрытие. Обычно же рулон нагревается неравномерно, как и основание, из-за низкой температуры происходит слишком резкое охлаждение уложенного слоя, иногда основание и материал остывают раньше, чем произошла приклейка. Остаются много несклеенных мест.

Новой технологией в устройстве и ремонте мягкой кровли зимой стало использование метода инфракрасного нагрева покровного слоя рулонных наплавляемых материалов — это существенно облегчает технологически зимние работы и повышает качество выполненной работы.

Использование инфракрасного излучения подразумевает фиксированную температуру нагрева поверхности, достаточной для расплавления покровного слоя, и исключает перегрев и закипание битума, вредивший раньше кровле.

Кроме того, оборудование для инфракрасного излучения электрическое (электросеть напряжением 380 В), что снижает огнеопасность кровельных работ за счет отказа от горелок.

Для вышеизложенного метода используется система «Луч».

В ней материалы нагреваются инфракрасным излучением в относительно закрытой полости, согреваемой корпусом оборудования. Поверхность материала нагревается не выше 160°C , причем бесшумно, а закрытый корпус исключает резкие перепады температур с окружающим воздухом.

Полотно рулона прикаточным многосекционным валиком плотно прижимается к основанию. Поверхностные слои размягчаются на 0,5–0,8 мм и формируют валик расплавленного битума толщиной около 1 см. Валик движется впереди раскатываемого полотна, дополнительно промазывая основание толстым слоем и заполняя все неровности в основании.

Такой способ гарантирует полную приклейку молекулярного уровня.

Вначале подготавливают основание: очищают от пыли и огрунтовывают праймером. Расход огрунтовочного материала 700–800 г на 1 м^2 осн

ния. Конец рулона заправляют в машину «Луч», на раме которой смонтированы инфракрасный излучатель и прижимной каток. Три нагревательных элемента, обращенных к прижимному валику, закрыты металлической крышкой. Поток лучистой энергии, испускаемый излучателем, направлен на место контакта основания и наклеиваемого полотнища, тело накала располагается в 2–3 см от нагреваемых поверхностей. Затем включают инфракрасные излучатели, машина прогревается в течение 15–25 с, после чего начинается подплавление битума на нижней поверхности полотнища, которое длится 1–3 с, после чего установку вручную продвигают вдоль раскатанного рулона. Прогретое полотнище прижимают валиком к основанию, которое нагревается одновременно с полотнищем. Степень разогрева контролируется по ширине полоски битума, выдавленного из-под рулона: полоска стекающего битума должна быть шириной около 1 см.

Благодаря быстрому поверхностному разогреву покровные слои размягчаются только на 0,5–0,8 мм, т.е. разогревается только малая часть вяжущей массы.

Нагрев и подплавление покровного слоя происходит только с наплавляемой стороны, с другой стороны материал сохраняется без изменений. При остановке движения посередине уклона раму с нагревательными элементами отворачивают вверх, чтобы исключить перегрев материала. Время прикатки 10-метрового рулона составляет 3–10 мин (в зависимости от модификации машины и времени года).

Малогабаритная установка «ИКО-500» состоит только из одного нагревательного элемента, закрепленного на раме с ручкой, за которую рабочий держит этот аппарат.

Для подключения каждой из указанных машин к внешней сети напряжением 380/220 В используется специальный электрощит управления. Масса щита 10 кг. Подключение к внешней сети осуществляется кабелем типа КГ. Цепь управления питается через понижающий трансформатор напряжением 36 В. Электрощит предусматривает подключение одновременно двух агрегатов.

Особое внимание следует уделять следующим требованиям.

Запрещается:

- производить наклейку кровельных материалов в присутствии огня (конструкция машины и детали не рассчитаны на такой высокотемпературный режим работы);

- допускать большое количество копоти на изоляторах и токопроводящих элементах машины. Копоть (т.е. уголь) является электрическим проводником и приводит к выгоранию токопроводящих элементов оборудования. Копоть появляется при возгорании битумных материалов в процессе выполнения работ, которое возможно только при халатном отношении оператора к своей работе;

- допускать непосредственное облучение опорного катка;

- допускать замыкание элементов излучателя на корпус или между собой. Это приводит к разрушению излучателей;

- работать без многослойного отражателя, входящего в конструкцию машины;

- производить ремонт и касаться токопроводящих элементов конструкции без отключения автомата сети. Возможно самостоятельное включение оборудования при замыкании провода управления на корпус;

- работа на оборудовании необученного персонала.

На вновь приобретенном оборудовании следует проверить затяжку всех электрических контактов на машине и на электрощите.

На каждом новом объекте нельзя начинать работы без предварительного профилактического обслуживания оборудования: следует мягкой щеткой стереть копоть с машины и вновь проверить затяжку электрических контактов (они ослабевают в процессе работы от постоянного нагрева-охлаждения). Проверить излучатели на межвитковое замыкание и возможность замыкания на корпус.

Применение машины «Луч» возможно как на горизонтальных, так и на вертикальных поверхностях, что облегчает такую сложную и кропотливую вещь, как устройство примыканий.

Нагревательный блок «Луч», входящий в состав кровельной машины, состоит из трех нагревательных элементов. Отключение среднего элемента делает возможным производить полосовую приклейку материалов для устройства вентилируемой кровли без дополнительных затрат, что важно при ремонтных работах, при новом строительстве в холодное время года, в зданиях с повышенной влажностью. Вентилируемые кровли не образуют вздутий и позволяют длительное время поддерживать утеплитель и стяжку в сухом состоянии.

«ИКО-1000» представляет собой облегченный вариант машины «Луч». Управляется он двумя рабочими, технология работы не отличается от вышеописанной и позволяет проклеивать плавные перегибы кровли и вертикальные участки.

«ИКО-500» — устройство массой 6 кг и размерами облучателя 25х35 см. Используется в труднодоступных местах, для обделки труб, углов и др. При работе с ним сначала нагревают основание, затем наносимый материал (при визуальном контроле нагрева) и нагретые поверхности прижимают. Все это происходит без применения открытого огня.

Для подготовки основания в системе метода инфракрасного облучения используется регенератор кровли РМКЛ.

Из области фантастики: применение инфракрасного оборудования РМКЛ при подготовке основания

не только разрешает устройство нового кровельного ковра по старому пирогу, но и существенно улучшает свойства последнего. При просушке старого покрытия инфракрасные лучи регенерируют и спрессовывают слои старой кровли, восстанавливая монолитность и выравнивая старое покрытие. Допускаемое количество слоев старого покрытия — 10.

Меры безопасности:

К работе на машинах с инфракрасными излучателями «Луч», «ИКО-1000», «ИКО-500» допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, изучившие всю техническую документацию и обученные обращению с машиной, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Перед началом работы необходимо проверить исправное состояние защитного заземления.

Оператор, работающий на машине, должен иметь группу по электробезопасности не ниже второй.

Не допускается работать при повреждении изоляции или провода управления.

Категорически запрещается производить какие-либо ремонтные или другие работы на машине, не отключив автомат на электрошите управления.

Запрещается работать на кровле с использованием любого электрооборудования во время атмосферных осадков.

Надлежит постоянно следить за исправностью выключателя на руле, который должен автоматически выключать машину при снятии рук с руля.

При обнаружении в машине неисправности или напряжения на корпусе (бьет током) необходимо работу прекратить и сообщить руководителю работ.

Ответственность и надзор за безопасностью эксплуатации машины возлагаются на лицо, ответственное за электрохозяйство и назначенное приказом.

В целях пожаробезопасности запрещается:

- работать без оборудованного пожарного поста в зоне производства работ;
- хранить вблизи места работы легковоспламеняющиеся жидкости.

В конце работы электрошит должен быть полностью отключен от внешней сети.

Инфракрасная кровельная машина типа «Луч» не подлежит сертификации в области пожарной безопасности.

При производстве кровельных работ машинами типа «Луч» в области техники безопасности следует соблюдать правила согласно СНиП 12–03–99 «Безопасность труда в строительстве».

Работа машинами типа «Луч» на взрывоопасных объектах допускается только с разрешения соответствующих служб.

Подключение «ИКО-1000» или «ИКО-500» к электрошиту управления кровельной машины (к иным электрошитам категорически запрещено) разрешается только дежурным электрикам или операторам,

имеющим группу по электробезопасности не ниже второй и только по прилагаемой к паспорту электрической схеме.

Данная технология и оборудование позволяют разрушать современные кровельные материалы в процессе устройства рулонных кровель, что существенно увеличивает срок их службы. Одним из главных существенных достоинств новой технологии является отсутствие открытого пламени. На некоторых нефте- и газоперерабатывающих производствах, предприятиях химической, деревообрабатывающей и пищевой промышленности применение открытого пламени запрещено.

Следует использовать подводящие провода с достаточным сечением. Малое сечение провода приводит к потере напряжения и как следствие — к искрению частоты излучения.

Обязательно полностью отключать электрооборудование (автомат на электрошите) во время дневных перерывов, при окончании работ и при использовании оборудования.

13. МЕХАНИЗАЦИЯ МЯГКОЙ И НАЛИВНОЙ КРОВЕЛЬ СОВРЕМЕННЫМИ УСТАНОВКАМИ

Механизация кровельных работ значительно приближает срок сдачи крыши и уменьшает затраты. Мы рассмотрим наиболее известные в России установки для напыления, пеногенерации и плавления. В сущности, их эксплуатационные характеристики доказывают, что недостатков у них практически нет. Однако рядовой кровельщик пока с оговоркой относится к новаторским технологиям и не хочет облегчить себе труд. Во многом это объясняется недоверием заказчиков, которых также пугает неизвестное. Кроме того, работы с использованием таких установок пока неоправданно дороги, а тратить немалые деньги за «кота в мешке» не все решится. А ведь некоторым установкам на самом деле не один десяток лет, и стоят годами кровли, троенные с помощью таких установок, и выполнены гарантийные обязательства своих строителей.

Это, по-видимому, старый российский компромисс перед нововведениями: при появлении шариков ручек появилось множество доказательств их вредности, и почти десятилетие наше население продолжало макать в чернильницу перья; злосчастные перья вообще пытались запретить, научно обосновывая их негативное влияние на всю дальнейшую жизнь ребенка (начиная от пожизненного недоразвития и заканчивая импотенцией). Сегодня же мы кто пользуется перьевой ручкой, в подгузниках росло не одно поколение, люди летают на самолетах.

тах, пользуются посудомоечными машинами и прочими продуктами прогресса. Так что, я считаю, это дело времени, и через несколько лет будут говорить не «покрыл крышу Ленокромом», а «устроил пеной».

Надеюсь, в нашем справочнике вы найдете ответы на все интересующие вас вопросы по этой теме.

Установка — пенобетоносмеситель «ПЕНА 77 А 120»

Мобильное оборудование для производства неавтоклавно пенобетона. Подходит для устройства монолитной теплоизоляции на плоских кровлях и для производства блоков различных размеров и плотности в формах. Окупаемость установки от месяца до недели в зависимости от величины объекта.

Оборудование легко монтируется, перевозится даже в багажнике легковой машины, работать с ним удобно и приятно.

Технические характеристики:

Производительность: до 2,2 м³/ч;

Плотность сухого бетона: 400 — 1000 кг/м²;

Объем рабочей емкости — 120 л;

Максимальная дальность подачи раствора по горизонтали — 20 м, по вертикали — 5 м;

Напряжение питающей сети: 220 В, 50/60 Гц;

Потребляемая мощность: 2,2 кВт;

Расход сжатого воздуха: 140 л/мин;

Рабочее давление воздуха: 5 кг/см²;

Вес установки: 150 кг;

Габаритные размеры: 700x800x1300 мм;

Цена: 87143 руб.

Общий расход электроэнергии (включая компрессор) на 1 м³ пенобетона — 1,7 кВт;

Комплектация:

Установка, при желании заказчика: формы 588x188x300 мм для производства блоков.

В комплектацию не входит компрессор, предпочтительнее приобретать с ременной передачей производительностью 120–140 л/мин.

Ресурс работы подшипникового узла привода доведен до максимума — 2500 ч, габариты установки существенно уменьшились благодаря размещению электродвигателя непосредственно под валом привода.

Таблица 43

Расход сырья для получения 1 м³ пенобетона заданной плотности

Сырье	Плотность, кг/м ³				
	400	500	600	800	1000
Цемент, кг	400	410	420	560	700
Песок, кг	0	90	180	240	300
Пенообразователь, кг	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7

Для удобного перемещения аппарата достаточно разместить его на тележке.

Для получения качественного продукта следует использовать качественное сырье: мытый овражный песок и цемент марки 500. Пенообразователи отечественных марок недороги и прекрасно подойдут к нашей установке, это «Софэкс», «Пионер», «ПБ-2000» (табл. 43).

Технологический процесс производства состоит из последовательного добавления в емкость установки воды, пенообразователя, песка и цемента. Затем крышка люка герметично закрывается и в емкость под давлением нагнетается сжатый воздух. Некоторое время смесь перемешивается лопастями внутри емкости, смесь увеличивается в объеме, в результате чего образуется пенобетон. Кран в донной части емкости открывается, и по растворопроводу пенобетон поступает к месту заливки.

По завершении всех работ емкость промывается включением установки вхолостую с 50 литрами чистой воды на 3–5 мин.

Для нанесения используется установка «Пена-2000Д(М)», которая одновременно с нанесением производит Пеноизол воздушно-механическим способом. Получается материал малой плотности (10–25 кг/м³) с тонкой ячеистой структурой.

Установка — пеногенератор низкого давления «ПЕНА 98»

Передвижная установка-пеногенератор пенополиуретана: напыление на любую поверхность и заливка скорлупы, сэндвич-панелей, полостей. Подходит для устройства монолитной теплоизоляции на плоских и криволинейных кровлях. Оборудование легко монтируется, перевозится даже в багажнике легковой машины, работать с ним удобно и приятно. В результате нанесения получается бесшовное покрытие с превосходной адгезией и малой толщиной. Качество пены — отличное, точное смешение компонентов, отсутствие потерь (табл. 44).

Модель «Пена-98 П20УМ» в стандартном комплектации пригодна для напыления пенополиуретана, от 0,5 до 6 л/мин, в дополнительной комплектации (новый редуктор, насосы и распылитель) используется для нанесения гидроизоляционного покрытия ТЕХНОПРОК. Это двухкомпонентная битумно-полимерная система для наливной гидроизоляции. Смешивается и наносится установкой в жидком виде, моментально затвердевает и приобретает свойство толстослойного эластичного бесшовного покрытия без запаха. Материал не горюч и не токсичен.

Установка состоит из компрессора, пеногенератора, емкости с сырьем, пистолета.

Компрессор и емкости **в комплект поставки не входят.**

Характеристики установок типа Пена 98

Модификации	K2П20	П20М1	П20М1	П20М4	П20М14	П20УМ
		Полиэфир к полиизоцианату: 1:2–1:2				
Длина шлангов, м	10 м	10 м и удлинение до 30 м				
Производительность, м ³ /ч	0,6–1,4	4	2 и 4	4 и 8	2,4,8	1–12
Потребляемая мощность, кВт	0,3	0,75				
Масса установки, кг	48	70	73	73	76	80
Цена, руб	49678	89916	93928	93928	96760	109976

Все шланги (по 10 м), фильтры, пистолет-распылитель, запчасти, технологическая документация **в комплект поставки входят**.

Установка «Пена-2000Д(М)» — смеситель карбомидной смолы и пенообразователя, оборудование для производства и нанесения теплоизоляционного пенопластового материала «Пеноизол». Выпускается российским предприятием НПФ «Н.С.Т.», которое является монополистом на товарный знак «Пеноизол».

Она обеспечивает равномерное внедрение смолы в пенообразователь и закрепление полученной суфлеобразной массы катализатором отверждения — ортофосфатной кислотой. Отверждаясь, пена не увеличивается в объеме и не оказывает давление на стенки конструкций, что позволяет при положительной температуре окружающего воздуха вести заливку непосредственно на стройплощадке.

Возможно даже использование Пеноизола для аварийного утепления помещений с большим процентом остекления — пену заливают в межстекольное пространство.

Установка дает возможность регулировать и контролировать расход Пеноизола. Главная проблема при производстве Пеноизола — это усадка пенопласта через несколько суток. При ошибках в дозировке смолы или несоблюдении технологии она может давать трещины до 10 см шириной. Минимальные усадочные деформации (2–3% по линейным размерам) и внутренние напряжения возникают при температуре 20°C и влажности 50–60%. При этом желательно обеспечить равномерное высыхание граней. Возможно заливание пеноизола в полиэтиленовые пакеты для обеспечения должной влажности.

Производительность установки 6–10 м³ в час.

Технические характеристики Пеноизола:

Объемная плотность — 8–25 кг/м³;

Коэффициент теплопроводности — 0,031–0,041;

Прочность на сжатие — 0,003 МПа;

Водопоглощение за 24 ч по объему не более 18%;

Сорбционное увлажнение по массе не более 18%;

Рабочий диапазон температур: –60°C; +90°C

Цена установки (в зависимости от модели) - 39884 руб. до 124920 руб. (в ценах 2005 года).

В среднем на 1 м³ Пеноизола плотностью 15 требуется 18 кг смолы и примерно 6 мин времени

Единовременные затраты на утепление Пеноизолом (стоимость материала + работа) составят 3–3,5\$/м². При этом ежегодная прибыль за счет снижения затрат на отопление равна 2,7 \$/м². Нетрудно подсчитать, что утепление полностью окупится за 1,5 года при качественно выполненных работах.

В устройстве теплоизоляционного слоя из Пеноизола есть 2 пути:

1. Изготовление плит путем заливки форм и дальнейший их монтаж механическим способом, работа может производиться в условиях цеха;

2. Заливка в полости или непосредственно на поверхность, ограниченную парапетами или стенами примыканий.

Возможна заливка на большие расстояния, до 100 м.

В любом случае необходима выдержка до 2–3 суток (в зависимости от температуры окружающего воздуха) для полимеризации карбидной смолы под действием отвердителя.

При производстве плит необходимо установить жесткий контроль за влажностью материала вплоть до укладки. Влажность плит должна быть близка к 25% по массе.

Универсальная многофункциональная установка «Силаст-2М»

Уникальна и послужит отличным подспорьем кровельщику мягкой кровли. Лишний раз испытать гордость за свою Родину, ведь эта установка разработана Екатеринбургским ООО «Теплострой».

Кровельные работы, в которых используется установка:

- Производство и нанесение праймера;
- Направление рулонных наплавляемых битумно-полимерных материалов;

- Мастичные кровли (одно- и двухкомпонентные мастики);
- Окраска любой поверхности;
- Наливная полимерно-монолитная теплоизоляция;

Оштукатуривание мелких элементов кровли. Установка достаточно проста на вид и в управлении.

Это 2 бака и пульт управления, образующие единый корпус на колесах, от которого отходит шланг.

К шлангу легко монтируется необходимый для данного вида работ инструмент.

Работа установки осуществляется за счет сжатого воздуха от компрессора, допускается подключения аппарата к внешней системе сжатого воздуха (например, заводской).

Для проведения аппаратом гидроизоляционных работ в первый бак заливается солярка или керосин, во второй — битумная мастика. Используются 4 горелки на жидком топливе и форсунка для распыления мастики.

При наплавлении рулонных наплавляемых битумно-полимерных материалов битумная мастика используется для приготовления праймера смешиванием мастики с керосином в соотношении 1:3. Соотношение смешивания устанавливается на пульте управления и на форсунке. Из форсунки распыляется уже готовый промешанный праймер.

Горелки используются, как известно, для наплавления рулонного наплавляемого материала, причем горелки на жидком топливе имеют эффект теплового потока в несколько раз выше, чем у газовых горелок. Производительность кровельных работ с использованием Силаста увеличивается в 3–5 раз.

Мастичные кровли из двухкомпонентных мастик: в оба бака заливаются компоненты, смешивание которых происходит на выходе из форсунки. Конструкция форсунки качественно смешивает компоненты в установленном на ней же соотношении поставления компонентов для дозировки. Качество мастичной кровли повышается, точность пропорций гарантирована, в то время как при ручном смешивании часто используется метод «на глазок». Кроме того, рецептура практически всех двухкомпонентных мастик предполагает их смешивание непосредственно перед нанесением, что не всегда реально выполнить. В Силасте же время между смешиванием компонентов и нанесением сокращено до минимума, что, несомненно, является соблюдением технологии и гарантий качества мастичного слоя.

Однокомпонентные мастики наносить еще проще: заполняется только один бак, напыление также из форсунки. Следить необходимо только за вязкостью мастики, которая не должна превышать 30 по вискозиметру.

Окраска красками и эмульсиями любой поверхности производится аналогично нанесению однокомпонентных мастик.

Наливная полимерно-монолитная теплоизоляция является одной из новейших технологий нанесения единого монолитного кровельного слоя — наливной кровли. Иногда наливная кровля нуждается в дополнительном слое гидроизоляции, иногда нанесенный монолит удовлетворяет всем требованиям и выполняет функции полного пирога мягкой кровли: пароизоляции, теплоизоляции, гидроизоляции.

Для устройства такого слоя заполняются оба бака. В первый закладывается связующая компонента (э-отвердитель). Дополнительно комплектуются пеногенератор и раздатчик.

Мипора

Монолитная наливная теплоизоляция на основе карбидных смол КФЖ или КФ-МТ, отвердитель — компонент на основе ортофосфорной кислоты. При операции заливки в раздатчике происходит фаза пеногенерации и из раздатчика выливается вспененная композиция, заполняющая слой или полость готовой пеной, а затем за некоторое время происходит отверждение.

Пенополиуретановая наливная теплоизоляция технологически заливается аналогично. Но сама смесь претерпевает несколько другие изменения: из раздатчика выходит смесь компонентов пенополиуретана, которая, вступая в реакцию с окружающим воздухом, увеличивается в объеме в 10–20 раз (это в первую очередь зависит от температуры окружающего воздуха и соотношения компонентов).

Переналадка на другое соотношение компонентов осуществляется за несколько секунд.

Оштукатуривание мелких элементов кровли. Для данной операции аппарат комплектуется ручной торкрет-пушкой, которая, кроме нанесения штукатурки, позволяет также наносить на верхний слой неотвержденной мастики защиту из мелкой каменной крошки фракцией до 5 мм.

GUZMER

Это канадская установка высокого давления для производства и нанесения пенополиуретана или полимочевины (защитного и гидроизоляционного покрытия по пенополиуретану). Обеспечивает равномерное нанесение и образование бесшовного покрытия малой толщины. В России еще не очень востребована по причине своей неизвестности, но на Западе используется очень широко.

Фирма-производитель предлагает несколько моделей установки, они различаются в назначении, производительности и, разумеется, в цене.

GUZMER FF-2500

Установка для производства пенополиуретана и полиуретии.

Технические характеристики:

Производительность: 1 — 4 кг/мин;

Максимальное давление: 172 бар;

Вес установки: 63 кг;

Габаритные размеры: 610x660x760 мм;

Напряжение питающей сети: 220 Вт, 50/60 Гц;

Комплектация:

Комплект насосов и запчастей;

Пистолет «круглый факел»;

2 шланга 3/8"x30 м;

2 кожуха по 15 м;

Концевик в кожухе.

GUZMER N-250 E

Установка производства и экономного нанесения пенополиуретана или полимочевины, дозирующее устройство с пневматическими насосами.

Технические характеристики:

Производительность — 0,35–4 кг/мин;

Максимальное давление — 250 бар.

GUZMER H-20/35 GE

Многокомпонентное смешивающее и дозирующее устройство высокого давления для нанесения полимочевины и эластомеров.

Характеристики:

Производительность: 1–9 кг / мин;

Максимальное давление: 240 бар;

Единственным минусом является дороговизна оборудования — около \$ 30000 за установку. По нему активно ведутся разработки аналогичных отечественных аппаратов, обещанных к концу 2005 год.

Установка безвоздушного напыления HVLP-2000 для нанесения канадского бренда: SPRAY GRADE

Двухкомпонентная система на основе модифицированной асфальто-полимерной водной эмульсии и катализатора мгновенного отверждения для промышленного использования. При нанесении методом безвоздушного распыления установкой HV 2000 формируется толстослойная резиновая мембрана.

Покрытие обладает высокими характеристиками: широкий диапазон эксплуатационных температур позволяет работать в любое время года. Даже в экстремальном состоянии не имеет запаха, не токсично.

Покрытие наносится в холодном состоянии после отверждения представляет собой монолитную бесшовную резиновую пленку, прочно сцепляющуюся с большинством строительных поверхностей.

МЯГКАЯ ЧЕРЕПИЦА

Мягкая черепица, другие названия — гибкая черепица, битумная черепица, а также мягкая гонтовая кровля, — это одна из разновидностей мягкой кровли.

Альтернатива рулонным материалам, учитывая то, что главным отличием являются форма материала и способ укладки. Но, с другой стороны, с мягкой кровлей общего только в структуре материала.

Так же, как и в мягких кровельных материалах, ее различают по составу на:

1) битумную — черепицу, по составу сходную с битумными полимерными материалами. Лист представляет собой гонт — 1 пролет с перфорацией, имитирующей ряд черепичных лепестков от 3 до 5 на одном;

2) полимер-резиновую — на полиэтиленовой основе с наполнителем в виде резинового порошка, полученного при переработке резинотехнических отходов.

Появление мягкой черепицы было обусловлено несколькими факторами.

Во-первых, крыши сложных форм, с многочисленными чепцами, фронтонами, флигельками и т.д. сложно крыть железом, еще сложнее шифером, и уж совершенно ни к чему мучиться с рулонами. Укладка мягкой черепицы достаточно проста, материал гибок и эластичен и легко повторит любой изгиб капризной кровли.

Во-вторых, вид черепичной кровли на таких крышах наиболее выигрывает, но при этом является самым дорогим. Ведь помимо стоимости черепичного покрытия, имеющего достаточно большой вес (25–45 кг на 1 м²), необходимо возвести достаточно мощное основание. Мягкая черепица намного легче, и ей вполне достаточно обычной стропильной системы и сплошной обрешетки.

Лист битумной черепицы представляет собой полосу, называемую гонтом, шириной от 28 до 38 см и около метра в длину (в зависимости от производителя). Верхняя часть этой полосы ровная, нижняя —

перфорированная, обрезанная лепестками в виде сот, прямоугольников, полукружий и других форм, какие позволяет выпускать фантазия производителей. С нижней стороны лепестка нанесен модифицированный битум, верхняя прибивается обычными гвоздями.

Полоски укладываются снизу вверх, со смещением, так, чтобы лепестки перекрывали шляпки гвоздей на нижеуложенном ряду. При отрицательной температуре битумный слой слегка подплавляется. Вообще же битумные плитки спаиваются в монолитный ковер под воздействием сезонного тепла и солнечного света.

1. ОСНОВАНИЕ ПОД КРОВЛЮ

Технология устройства кровли из мягкой черепицы более схожа с технологией устройства жестких кровель: стропильные системы, обрешетка, устройство гидроизоляционного слоя, тепло- и пароизоляции в общем выполняются так же. Это объясняется тем, что крыши проектируются с уклоном, и довольно значительным. Да плоские крыши и не имеет смысла крыть гибкой черепицей — ведь одним из ее козырей является внешний вид крыши, напоминающей классическую черепичную.

По нагрузкам кровля из мягкой черепицы занимает место между тяжелой натуральной черепицей и гораздо более легкой металлочерепицей.

Гибкую черепицу применяют на крышах с уклоном от 12° (соотношение 1:5).

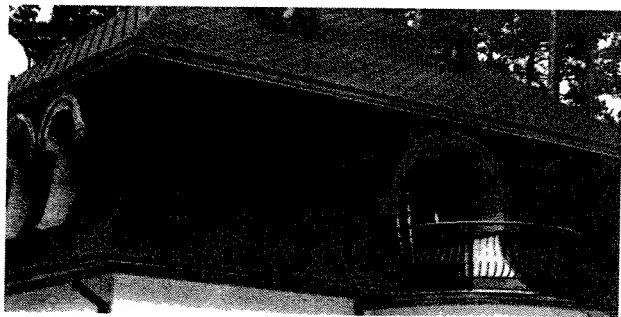


Рис. 66. Дом под гибкой черепицей



Рис. 67. Кровельный гонт мягкой черепицы

Черепица используется как для устройства новых кровель, так и для реконструкции старых кровель. Гибкая черепица прекрасно смотрится на крышах как частных домов-коттеджей, так и на жилых, общественных, промышленных и др. зданий, особенно со сложными формами крыш. Основным достоинством гибкой черепицы является то, что ее можно применять для кровель любой сложности, формы и конфигурации, вплоть до куполов и луковичных крыш, обеспечивая 100% герметичность, при этом она прекрасно вписывается в окружающий ландшафт. Она также имеет высокие шумопоглощающие свойства.

Материалы для выполнения крыш должны отвечать действующим строительным нормам и правилам. В качестве сплошного настила допустимо использовать:

- влагостойкую фанеру;
- ориентированную стружечную плиту (OSB-3);
- шпунтованные или обрезные доски с относительной влажностью не более 20%, которые в процессе монтажа следует сортировать по толщине;
- при использовании обрезной доски в качестве обрешетки максимальный допустимый зазор между досками должен быть не более 5 мм.

Сплошная обрешетка под мягкую черепицу — OSB EGGER

Надежность крыши, покрытой гибкой черепицей, зависит от правильной конструкции основания сплошной обрешетки. Каждый производитель такой плитки наверняка скажет, что основание должно быть влагостойким, ровным, устойчивым, несгибаемым, а поверхность лишена зазубрин и сколов. Недобросовестный продавец по старинке в качестве материала посоветует влагостойкую фанеру или обрезные доски. Однако и у того, и у другого материала есть свои недостатки.

Практика показывает, что все «болезни» крыши являются следствием нарушения технологии монтажа или неверного выбора материала обрешетки.

Не все знают, что около 80% высококачественной российской фанеры отправляется на экспорт, а россияне покупают низкосортную фанеру по завышенной цене. Нам и невдомек, что в последнее десятилетие появились новые технологии производства, творящие чудеса с древесиной, поднявшие престиж древесных плит на Западе. Замкнутый круг проблем отечественного производителя: низкая культура производства и непомерно высокая стоимость импортного технологического оборудования — фатально сказываются на качестве и экологичности выпускаемых в России плит. При удачных попытках наладить собственное производство российские производители по экономическим соображениям вынуждены ориентироваться на экспортные рынки, а что не пользуется спросом там, продавать здесь. Анализируя ситуацию сегодня, де-

лаешь вывод, что выгоднее покупать импортные материалы с гарантированным качеством и стабильным ассортиментом. Что же касается стоимости импортной продукции, то поиск новых рынков сбыта стимулирует иностранные компании выходить на российский рынок с вполне приемлемыми предложениями по цене.

Возмещая недостаток надежных древесных материалов, на российском рынке появилась ориентированная стружечная плита (OSB) из Германии — строительный материал нового поколения для стен, полов и кровель, изобретенный около 40 лет назад в Северной Америке.

OSB производится в соответствии с Европейским стандартом EM 300-OSB австрийской Группой «ЭГГЕР» — компанией, широко известной отечественным производителям мебели по плитам ДСП. Группа «ЭГГЕР» — первая и единственная европейская компания в своей отрасли — успешно прошла сертификацию по стандарту качества. Этот сертификат означает гарантированное качество плиты, не зависящее от поставки, а также исключает необходимость проведения входного контроля каждой партии. К сожалению, у нас не налажено производство качественного OSB, выдерживающего конкуренцию с западными продуктами из древесины по влагостойкости, экологической безопасности, поэтому речь пойдет о плите OSB, производимой Группой «ЭГГЕР» в Германии.

OSB «ЭГГЕР» сертифицирована в 14 странах мира, в том числе и в России, как экологичный строительный материал для частного и промышленного застройщика. В нашей стране этот материал сертифицируется по ГОСТ 10632-89, во много раз превосходя его требования.

Плиты OSB «ЭГГЕР» прошли заводскую сертификацию и инспекционный контроль Госстандарта России, имеют гигиеническое заключение Министерства здравоохранения РФ, которое подтверждает соответствие санитарно-гигиеническим требованиям, разрешая применение OSB в строительстве и производстве мебели.

Ориентированные стружечные плиты действительно являются новым словом в деревообработке. Длительные эксперименты с древесиной по улучшению ее природных свойств и всеобщая компьютеризация технологических процессов производства позволили создать плиту, которая полностью соответствует современным требованиям, предъявляемым к жилищному строительству.

На сегодняшний день OSB — это самый популярный древесный материал в Европе и Северной Америке.

Технические характеристики OSB/3:

Толщина — 9–18 мм;

Плотность — 600–650 кг/м³;

Модуль эластичности:

основная ось — 5300 Н/мм²;

побочная ось — 2500 Н/мм²;

Прочность на изгиб:

основная ось — 33 Н/мм²;

побочная ось — 19 Н/мм²;

Теплопроводность — 0,13 Вт/мК.

OSB «ЭГГЕР» предоставляет реальные преимущества монтажа сплошной обрешетки скатной кровли при большом угле наклона, обеспечивая требуемую жесткость основания, в частности, для так называемой кровельной плитки или гибкой черепицы. OSB гарантирует необходимую влагостойкость и исключает деформацию, имеет небольшой вес и достаточную прочность при сопротивлении ветровым и снеговым нагрузкам. В отличие от обрешетки из досок, OSB образует идеально ровную, гладкую поверхность и не коробится от влаги. Монтаж плиты не требует особых усилий и соответствует рекомендациям производителей кровельных материалов. OSB выручает при возведении сложных кровель и мансард и является единственной плитой, которая имеет заводские нестандартные размеры и толщину. Под расчетные климатические нагрузки и вес кровли можно подобрать оптимальную толщину плиты — от 9 до 18 мм (табл. 45).

Основное направление волокон плиты должно быть перпендикулярно направлению несущих балок. Большие форматы OSB от 2440х1220 позволяют перекрывать максимальное количество интервалов между опорами, тем самым повышая надежность кровельной системы.

OSB имеет принципиальное отличие от фанеры, ДСП и МДФ. Плита состоит из крупной, ориентированной в трех слоях, щепы, склеенной экологичными синтетическими смолами с пропиткой воском. Благодаря крестообразному расположению щепы OSB наделена высокими прочностными характеристиками относительно удельного веса плиты при сжатии, растяжении и воздействию ударов.

В большинстве случаев OSB соответствует либо превосходит физико-механические характеристики фанеры. Щепа для OSB изготавливается путем строгания высококачественной древесины, что не разрушает структуру древесного волокна щепы в отличие

от лущения для фанерного шпона, т.е. нарезания шпона по диаметру бревна. Процесс лущения необратимо приводит к изломам шпона и образованию микротрещин, влияющих на прочность всего листа фанеры. Для придания влагостойкости фанеру пропитывают фенолоформальдегидными смолами, что изменяет внешний вид плиты и ее экологичность. Такая фанера приобретает темный, местами бурый цвет и становится годной только для наружного применения.

OSB может использоваться не только как конструктивный материал, скрытый от глаз под декоративной отделкой. Необычная фактура и приятный аромат дерева позволяют отделять стены, потолки и полы в любом доме, так как поверхность плиты при сходе с конвейера дополнительно обработана воском. Светлая, слегка золотистая поверхность и безупречное качество OSB открывают новые возможности и рожают творческие идеи у дизайнеров и архитекторов Европы.

Раздельное изготовление стружки и единая толщина каждой щепы, проверяемая детекторами, обеспечивают плотность и монолитность внутренней структуры. Это хорошо заметно при шлифовании OSB даже ручными инструментами. Технология производства плиты исключает привычные дефекты фанеры и древесины, такие как выпавшие сучки, трещины и пустоты. Исходным сырьем OSB, согласно требованиям технологического процесса, является только высококачественная сосновая древесина. Толщина каждой щепы составляет 0,4 мм, а средняя длина приблизительно равна 150 мм, что недостижимо при включении древесных отходов.

Компьютеризованный технологический процесс прессования снижает до минимума разнотолщинность плит, поэтому OSB с успехом применяется для возведения опалубки. При воздействии влаги лист сохраняет геометрию, не деформируется и не расслаивается. Плиты без труда пилятся, шлифуются, стругаются обычными инструментами, а также склеиваются и покрываются лаками и красками по дереву.

Помимо сплошной обрешетки кровли, OSB имеет следующие области применения:

- основание для ламината, линолеума и паркета;
- стеновые перегородки жилых помещений;

Таблица 45

Шаг стропил, мм	Толщина фанеры, мм	Толщина OSB-3, мм	Толщина доски, мм
600	12	12	20
900	18	18	23
1200	21	21	30
1500	27	27	37

- несущие стены малоэтажных домов;
- декоративная отделка интерьера;
- мебель.

Преимущества OSB в группе древесных влагостойких материалов:

- высокая прочность;
- влагостойкость;
- нет структурных дефектов;
- простота обработки;
- малый вес;
- не подвержена порче насекомыми;
- не требует обработки фунгицидами.

При монтаже в зимний период и использовании в качестве сплошного настила фанеры либо плиты OSB-3 необходимо между листами оставить 3 мм зазора для обеспечения компенсации линейного расширения в теплое время года.

Края фанеры рекомендуется крепить ершенными гвоздями или саморезами.

Для увеличения срока службы деревянных элементов стропильной конструкции рекомендуем обработать их антисептиками.

2. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ. ВЕТРОИЗОЛЯЦИЯ. ПАРОИЗОЛЯЦИЯ — ПОДКРОВЕЛЬНЫЕ ПЛЕНКИ

В качестве гидро- и пароизоляции под любое покрытие скатной кровли сегодня используются подкровельные пленки различных характеристик, способные пропускать через себя пары и при этом оставаться гидроизолятором.

Это свойство позволяет исключить вентиляционное пространство.

Образование конденсата происходит на поверхности пленки, обращенной к внутренней стороне металлочерепицы, и влага выводится из-под кровельного покрытия по наружной поверхности мембраны. Представителями этого класса пленок являются «Тайвек» и «Ютавек».

Диффузионная пленка с микроперфорацией предназначена для всех типов крыш (Ондулин, Катепал, Франкфуртская черепица и т.д.) и сайдинга, не пропускает влагу в помещение извне и в то же время обеспечивает выход конденсата из утеплителя наружу благодаря микроперфорации. К этому типу относятся: Ютафол Д Стандарт, Ютафол Д Специал, Ютафол ДТБ Стандарт, Ютафол Д Сильвер.

Супердиффузионная мембрана Ютавек благодаря высокой паропроницаемости (1000 г/м²/14 ч) значительно увеличивает выветриваемость водяных паров из внутреннего пространства объекта. Ютавек используется при строительстве с любыми типами

теплоизоляции для всех видов кровельных и стеновых конструкций.

Антиконденсатная пленка Ютакон с влагопоглощающим нетканым материалом способна вбирать в себя весь образующийся конденсат (нет конденсатобразования). В воздушном потоке влагопоглощающий нетканый материал быстро высыхает. Рекомендуется использовать для всех типов металлочерепицы (Раннила, Гассель Профиль, Ками и т.д.).

Пароизоляционные пленки размещаются между утеплителем и потолком или отделкой стен и препятствуют проникновению водяного пара из внутреннего пространства объекта в теплоизоляцию, что приводит к значительному снижению конденсации влаги в слоях изоляции.

К этому типу относятся:

паронепроницаемые барьеры Ютафол Н Стандарт, Ютафол Н Специал, Ютафол Н Сильвер;

паронепроницаемый барьер с алюминиевым покрытием Ютафол Н АЛ, который обладает повышенной паронепроницаемостью и отражает часть теплового излучения обратно во внутреннее пространство объекта.

Все пароизоляционные пленки следует герметично соединять двусторонней самоклеящейся лентой из бутилкаучука Ютафол.

В настоящее время в строительстве широко используются гидро- и пароизоляторы Антикон, Экстра (Финляндия), Ютакон (Чехия), имеющие сертификаты соответствия. Помимо тех свойств, которые были перечислены, они обладают еще одним свойством: за счет своей прочности способны защищать конструкции зданий от воздействия дождя и снега в период монтажа кровельного покрытия, что способствует уменьшению накопления влаги в элементах здания (табл. 46).

Гидропароизолятор Ютакон, чаще всего применяемый в России, — это четырехслойная ультрафиолетостойкая ткань, заламинированная с обеих сторон полипропиленовой пленкой, к одной из сторон которой подсоединен влагопоглощающий нетканый материал. Верхнее и нижнее ламинирование обеспечивают гидроизоляционные свойства и паронепроницаемость пленки: ткань — высокую прочность, а нетканый материал, подсоединенный к ней, обеспечивает паропроницаемость пленки, поглощает водяной пар, образующийся во внутреннем пространстве здания. После того как условия конденсации исчезают, нетканый материал быстро высыхает в воздушном потоке. Пленка имеет срок службы не меньший, чем применяемое кровельное покрытие. Материал не подвержен гниению, плесени, не повреждается вредными насекомыми, экологически чистый.

Монтаж пленки производят двумя рабочими путями: укладку ее по ширине рулона и слабого натяжения полотнища на стропильную систему таким образом, чтобы адсорбирующий слой был обращен во внутреннее

Таблица 46

Техническая характеристика подкровельных пленок

Марка	Поверхностная плотность, г/м ²	Размер рулона, м	Горючесть ОШ 4102	Поглощающая способность, г/м ²	Паропроницаемость, (г/м ²)/ч
Антикон	128	1,34x50	—	100	—
Экстра	114	1,3x50	В1	114	0,57
Ютакон	140	1,5x50	В3	120	0,352
Ютавек	180	1,5x50	В2	—	1000
Тайвек	60	1,5x100	Г2	—	750

нее пространство здания. Опыт строительных организаций, выполняющих укладку пленок, показал, что расстояние между стропилами не должно превышать 1,2 м, а минимальный просвет между пленкой и теплоизолятором должен быть около 50 мм.

Укладка начинается с карниза крыши и продолжается по направлению к коньку.

К стропилам пленку крепят с помощью деревянных реек, прибиваемых оцинкованными гвоздями с плоской шляпкой. Обрешетку следует выполнять из антисептированных досок сечением 32x100 мм. При монтаже пленки натяжение должно быть слабым, т.е. допускается небольшая стрела прогиба пленки между стропилами. Нахлест полотнищ по скату может колебаться от 220 до 100 мм и зависит от угла наклона ската и вида закрепления пленки, что должно быть указано в проекте (табл. 47).

Перекрытие материала (нахлест) может достигать 300 мм. Гидро-, пароизоляционный материал может быть расположен как горизонтально, так и вертикально. Во всех случаях прилегание пленки в нижней части крыши и в области конька должно соответствовать проектным требованиям, т.е. условиям, необходимым для обязательного протока воздуха, причем в области конька следует оставлять зазор не менее 100 мм для вентиляции. В местах, где имеются выходы на кровлю, при укладке пленки выполняют отбортовку материала, стыки герметизируют клейкой лентой, например Ютафол.

В теплых (мансардных) крышах, у которых объемы свободного пространства малы из-за компактности конструкции, установка пленок с влагопоглощающим слоем обязательна. Для сокращения попадания влаги из внутренних помещений в подкровельное пространство требуются другие пленки, которые, в сочетании с дополнительными материалами на клеящей основе, способны создавать сплошные паробарьеры и при этом сохранять свойства на весь период службы кровли. К таким пленкам можно отнести пароизоляционные материалы марки «Ютафол» (табл. 48).

Таблица 47

Размеры нахлестов при укладке подкровельных пленок

Уклон крыши, град.	Горизонтальный нахлест, мм	Вертикальный нахлест, мм
до 14	225	100
от 15 до 30	150	100
от 31	120	100

Пленки марки «Ютафол» предназначены для создания паронепроницаемого барьера на внутренней поверхности теплоизоляции у наклонных и плоских крыш. Они препятствуют проникновению водяного пара из внутренних помещений зданий в теплоизоляцию и таким образом препятствуют образованию конденсата в подкровельном пространстве. Материал состоит из трех слоев: основного — арматурной сетки, выполненной из полиэтиленовых полос, и двух внешних, изготовленных из полиэтиленовой пленки. Арматурная сетка придает прочность материалу, двустороннее ламинирование обеспечивает гидроизоляционные свойства и паронепроницаемость.

Существует множество типов пленок этой группы, которые отличаются по плотности, степени горючести, УФ-стабильности, цвету и т.п. В данную группу входят пленки Ютафол Н Стандарт, Ютафол Н Спецал, Ютафол Н Сильвер. На поверхности этих пленок примерно в 120 мм от края расположена черная полоса, обозначающая паронепроницаемость пленки. Они не подвержены гниению, плесени, не поддаются повреждениям вредителями, а в экологическом плане более предпочтительны, так как не влияют на здоровье человека, обладают пониженной воспламеняемостью, при пожаре не распространяют огонь. Пленки могут прикрепляться как горизонтально, так и вертикально с внутренней стороны теплоизоляции,

Технические характеристики паробарьеров

Марка пароиолятора	Поверхностная плотность, г/м ²	Размер рулона, м	Горючесть ВШ 4102	Паропроницаемость (г/м ²)/24 ч
Ютафол Сильвер Н961	96	1,5х50	В3	0,98
Ютафол Стандарт НПО	110	1,5х50	В3	0,9
Ютафол Специал НПО	ПО	1,5х50	В1	0,9
Ютафол Сильвер НАЛ 170	170	1,5х50	В1	0,2
Ютафол Стандарт Н220	220	2,3х100	В3	0,52

любой стороной к несущим деревянным элементам, скобами механического сшивателя или оцинкованными гвоздями.

Рекомендуемую площадь нахлеста полотна рулона показывает ограничивающая черная полоска. Размер нахлеста не должен быть меньше 100 мм как по вертикали, так и по горизонтали. Отдельные полосы рулона нужно герметично соединить не только между собой, но и с прилегающими конструкциями при помощи соединительной ленты Ютафол СП1 и уплотнительной — Ютафол ТП15. Для исключения касания пленки элементов потолка оставляют зазор. Присоединение паронепроницаемой пленки к мансардным окнам осуществляется по рекомендациям их производителей.

ИЗОСПАН

Современная влаго- и пароиоляция, комплексная защита крыши и дома от влаги и конденсата. Данный материал прекрасно подходит и для плоских, и для скатных кровель. И для холодных, и для утепленных (табл. 49).

Изоспан прекрасно сохраняет теплоиоляционный слой от насыщения паров воды изнутри здания и из внешней среды. При этом плюсом данной пароиоляционной системы является паропроницаемость внешнего слоя, что позволяет водяным парам беспрепятственно выветриваться в окружающую среду.

Гарантия на материал — 12 лет.

Производителем выпускается несколько модификаций данного материала:

Изоспан AS — гидро- и ветрозащитная трехслойная мембрана для зданий всех типов и покрытий в типов.

Внутренний слой состоит из гидроиоляцион паропроницаемой мембраны. Верхние 2 — обеспечивают материалу надлежащую прочность и не пропускают пар дальше, до его испарения.

Изоспан А — ветрозащитная мембрана для скатных крыш от 35°, устанавливается с обязательным зазором с внешней стороны теплоиоляции под кровельным покрытием. Верхняя поверхность материала — гладкая и водоотталкивающая. Нижняя — шероховатой антиконденсационной структурой для удержания капель конденсата до их испарения в вентиляционном потоке.

Изоспан В — пароиоляция, надежный барьер для защиты утеплителя от влаги помещения, устанавливается с внутренней стороны мансардных кровель. Верхняя поверхность материала — гладкая и водоотталкивающая. Нижняя — с шероховатой антиконденсационной структурой для удержания капель конденсата до их испарения в вентиляционном потоке. Материал препятствует образованию конденсата, грибковому заражению и коррозии металлических элементов конструкции, а также защищает внутренность помещения от проникновения мелкодисперсных частиц волокнистого утеплителя.

Изоспан Д — универсальная гидро- и пароиоляция, полипропиленовая ткань с односторонним ламинированием.

Технические характеристики Изоспана

Наименование	A	AS	B	C	D
Плотность, г/м ²	110	100	70	90	105
Ширина рулона, м	1,4 и 1,6	1,5	1,4	1,4	1,4
Площадь рулона, м ²	70	75	70	70	70
Прочность продольная/поперечная	177/129	165/120	128/104	197/119	1068/890
Удлинение при разрыве, %	67/75	29/35	79/73	48/54	23/29
Паропроницаемость, г/м ² /сут	до 1000		22,4	18,4	3,7
Водоупорность, мм вод.ст.	до 250	до 1000			
Вес рулона, кг	7,7	7,9	5	6,65	7,7

Для монтажа материала используются любые кровельные гвозди, полотна укладываются внахлест на пробитые гвоздями края и сверху по шляпкам проклеиваются соединительной герметичной лентой Изоспан SL. Этой же лентой герметизируют стыки со сквозными выходами, трубами, мансардными окнами.

RUFLEX

Это рулонный кровельный материал производства финского концерна «Катепал», который применяется для дополнительной гидроизоляции скатных и плоских кровель.

На скатных кровлях материал применяется в качестве:

— подкладочного слоя под кровельную плитку по всей площади кровли при уклоне кровли менее 1:3 (18°);

— подкладочного слоя в наиболее нагруженных местах кровли: коньки, карнизные свесы, ендовы, торцевые края кровли, проходки и примыкания к вертикальной стене — при уклоне кровли более 1:3 (18°).

На плоских кровлях, при устройстве многослойных кровельных покрытий, подкладочный материал RUFLEX используется в качестве нижнего слоя.

Технические характеристики:

Метод установки — гвозди, клей К-36;

Номинальный вес — 2,3 кг/м²;

Номинальная толщина — 2,0 мм;

Размер рулона — 1,0х15,0 м;

Основа — стеклохолст;

Тип битума — SBS-эластомернобитум;

Верхний слой — мелкозернистая посыпка;

Нижний слой — мелкозернистая посыпка.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯГКОЙ ЧЕРЕПИЦЫ И СПОСОБЫ МОНТАЖА

3.1. БИТУМНАЯ ЧЕРЕПИЦА

Состав материала аналогичен строению рулонного битумно-полимерного ковра (рис. 68):

1 — (защитный слой) легкосъёмная силиконизированная пленка.

2 — (верхний слой) базальтовая посыпка;

3 — основа — стеклохолст или стеклоткань;

4 — битум с применением СБС-модификатора или резинобитум;

5 — (нижний слой) морозостойкая самоклеящаяся битумно-полимерная масса.

Основные достоинства мягкой черепицы:

- легкость;
- простота монтажа (не ломается, не требует специальных инструментов);
- высокое качество материала позволяет отказаться от дополнительной гидроизоляции и пароизоляции;

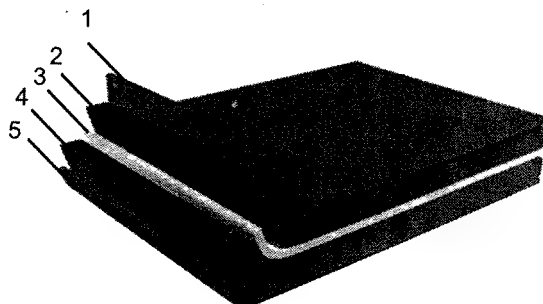


Рис. 68. Строение битумной черепицы

- не образует отходов;
- позволяет укладку по старой плоской кровле;
- допускает деформацию здания и температурные изменения;
- стойкость к климатическим условиям;
- стойкость к коррозии и гниению;
- стойкость к УФ-излучению сохраняет исходный цвет на долгие годы;
- пожаробезопасность, обеспеченная посыпкой из вермикулита и аналогов;
- легкость при ремонте кровельного ковра;
- бесшумность кровли во время дождя;
- шероховатая поверхность препятствует лавинообразному сходу снега;
- герметичность кровельного ковра;
- хорошие эксплуатационные характеристики;
- гарантия на покрытие от 30 до 45 лет.

Посыпка из каменного гранулята выполняет несколько важнейших функций. Во-первых, это прекрасный защитный слой от всякого рода механических воздействий.

Во-вторых, отличная защита материала от выгорания на солнце, а также от перегрева (как известно, камень нагревается не так быстро, как металл). В-третьих, такое покрытие выполняет работу по снегозадержанию, препятствуя лавинообразному сходу снежного покрова.

ФИНСКИЙ КОНЦЕРН «ЛЕММИНКАЙНЕН»

Кровельная плитка ПИКИПОЙКА

Основой плитки является стекловолокно, пропитанное и покрытое резинобитумом. В качестве защитной посыпки верхнего слоя использована цветная минеральная крошка, которая помимо косметической функции защищает от климатических воздействий, УФ-излучений и препятствует распространению пламени по поверхности кровли.

Применяется на крышах различной конфигурации и уклонов, начиная от 11%.

Гонт представляет собой полосу 1,0х0,33 м с черепичными лепестками с одной стороны в виде волн или трапеций.

Предлагается 20 расцветок.

Одним из отличий от других плиток является клеевой слой, составляющий 85% от всей поверхности гонта, в отличие от обычных 10–25%.

Кровельная плитка КАТЕРАЛ

Это название фирмы давно стало синонимом данного кровельного материала. Катепал сочетает в себе твердость камня и эластичность битума.

Одним из козырей данной марки являются цветные каменные гранулы, при различных вариантах напыления позволяющие получить кровельное по-



Рис. 69. Крыша, покрытая гибкой черепицей КАТЕРАЛ, «Лишайник»

крытие 23 цветовых вариантов, с затенением или эффектом мха или бархата.

По праву эту фирму можно считать безусловным лидером в производстве и реализации мягкой черепицы, оптимально сочетающей высокое качество с доступностью в цене.

Технические характеристики:

Минимальный уклон кровли под Катепал — 11°

Вес квадратного метра кровли — 4,3 кг;

Мелкоштучный лист размерами 1х0,25 м и 1х0,317 м, толщиной 3,8 мм и весом около 1,2 кг и ально прост в укладке.

Упаковка 20 гонтов 24 кг весом достаточно для покрытия 3 кв. м.

Монтаж:

Стремление всех производителей кровельных материалов — максимально облегчить и упростить работы, т. е. каждый может быть кровельщиком и крыть свою крышу самостоятельно.

Инструменты, необходимые для работы: кровельный нож и молоток.

Устройство кровли начинается с подготовки основания — оно должно быть ровное, сплошное, жесткое (антисептированная или влагостойкая фанера, шпунтованная или обрезная доска).

1. Затем монтируется подкладочный ковер:

- снизу вверх;
- направление раскатки рулона параллельно карнизу;

- нахлесты (верхний слой на нижний) 10 см;
- края фиксируются кровельными гвоздями с шагом 20 см;

- швы герметизируются клеем КАТЕРАЛ К-36.

2. После этого монтируются металлические карнизные капельники и фронтоновые планки с нахлестом 2 см друг на друга. Их прибивают зигзагообразно кровельными гвоздями через 100 мм.

3. Затем на них заводится и прибивается черепица. Сначала укладывается ковер того же цвета, что и основное покрытие.

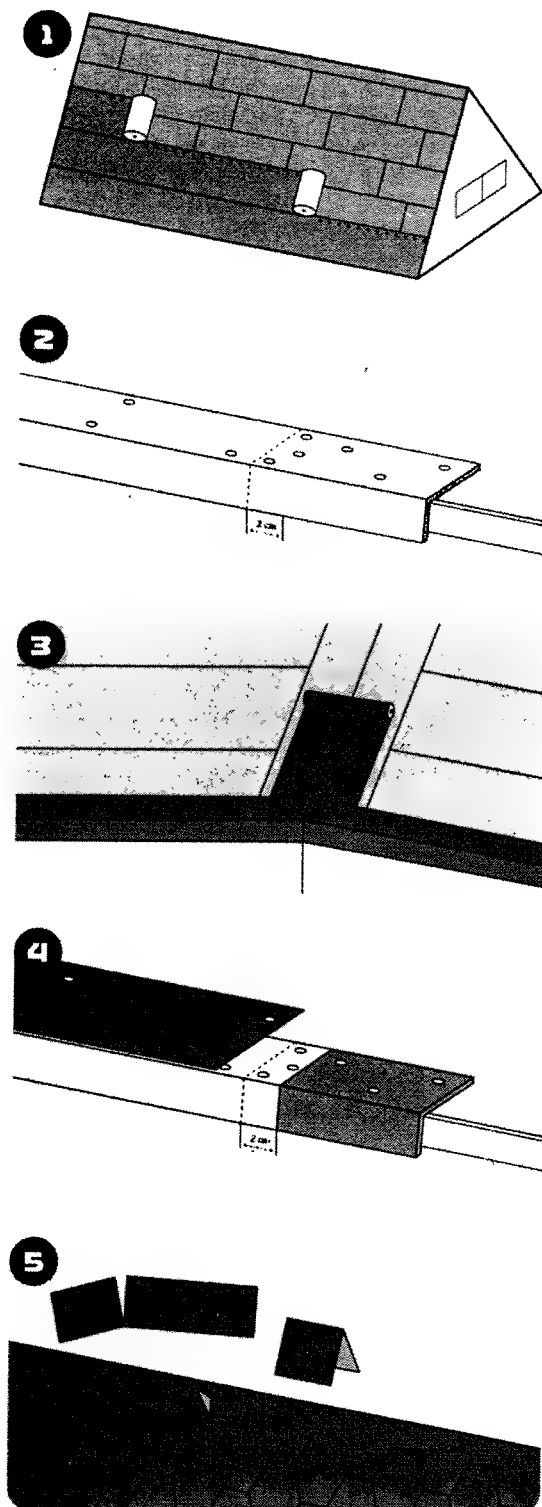


Рис. 70. Монтаж гибкой черепицы



Рис. 71. Монтаж гибкой черепицы

4. Самоклеящаяся карнизная черепица монтируется стык в стык по карнизу, отступая вверх от места перегиба карнизной планки 10–20 мм. Перед монтажом с ее нижней поверхности удаляется защитная пленка (рис. 69–72).

Рядовая черепица укладывается от центра карнизного свеса в направлении фронтонов. Первый ряд укладывается так, чтобы нижняя кромка ее располагалась не выше, чем на 1 см от нижнего края карнизной черепицы, лепестки должны закрывать места стыков карнизных черепиц. После удаления защитной пленки гонт приклеивается на место и прибивается 4 гвоздями.

Коньковая черепица — это карнизный гонт, разделенный на 3 части по перфорации. Монтаж — по 2 гвоздя с каждого ската, на эти гвозди приклеивается следующая коньковая черепица.

Ендовый и подкладочный ковер также выпускаются фирмой КАТЕРРАЛ, причем ендову подбирают в цвет основного покрытия.

Подкладочный ковер монтируется гвоздями, его основой, как правило, является стеклохолст, он укла-



Рис. 72. Монтаж подкладочного ковра гибкой черепицы

дывается по всей площади, образуя таким образом вместе с основным ковром 2–3-слойную мягкую кровлю. Нахлест при монтаже подкладочного ковра KATERAL K-EL 60/2200 должен быть не менее 10 см. Монтаж производится, как правило, от карниза до карниза через конек, это позволяет избежать дополнительных нахлестов.

При уклоне более 18° прокладочный ковер можно не укладывать по всей площади основания, а только на коньках, в ендовах и карнизных свесах.

Фирма также поставляет на рынок широкий спектр комплектующих (капельник, фронтонная планка, планка примыкания и т. д.), поэтому отпадает необходимость осваивать профессию жестянщика.

Гибкая черепица TEGOLA, Италия

В производстве черепицы используются только экологически чистые материалы: природный венесуэльский битум Тя-юана и модифицированный битумный компаунд СБС, армирующий слой из экологически чистого стекловолокна. Они обладают уникальными физико-механическими характеристиками по отношению к другим существующим битумам. Уникальная молекулярная структура этих битумов, обогащенная кислородом, обеспечивает исключительную устойчивость материала к воздействию ультрафиолетовых лучей, к ежедневным перепадам температуры, атмосферным осадкам и другим неблагоприятным климатическим условиям. Применение в производстве высококачественных битумов гарантирует необычайный длительный срок службы кровли из черепицы Тегола (многие десятки лет).

Применение стекловолокна по специальной рецептуре компании «Тегола» на 30% увеличивает характеристики прочности готовой черепицы по сравнению с аналогами за счет особого способа плетения волокон. В структуру черепицы входит несущая арматура, состоящая из слоя стекловолокна. Оно изготовлено из длинных высокопрочных волокон, соединенных не растворимыми в воде смолами. Большой вес стекловолокна, используемого Tegola Canadese (100–125 г/кв. м), обеспечивает высокую механическую прочность изделия: она превосходит обязательные международные нормативы.

На стадии производства стекловолокно всегда пропитывается битумом для предотвращения впитывания влаги и полного исключения ее присутствия. Оптимальный вес стекловолокна, используемого в производстве черепицы Тегола, составляет 100–125 г/кв. м; этот важный показатель качества, от которого зависит механическая прочность, превосходит обязательные международные нормативы. Стекловолокно, изготовленное по запатентованной эксклюзивной технологии, на 30% повышает прочность готового изделия и придает лепестку пространственную устойчивость.

Насыщенный цвет черепицы Тегола создает при помощи уникального покрытия из базальтовых гранулята, так как имеется базальт отличается нулевым поглощением влаги и самым надежным образом является «броней» черепицы. Трехфракционный базальтовый гранулят окрашивается в различные цвета и оттенки по эксклюзивной технологии керамизации (во время обжига при высокой температуре). Эта технология позволяет сохранить неизменность цвета на протяжении всего срока эксплуатации кровли. Кроме того, базальтовый гранулят защищает внешние слои битума от ультрафиолетовых лучей и механических повреждений, чем поддерживает сохранение идеальной формы лепестков. «Тегола» применяет гранулят трех разных фракций, этим гарантируется сплошное покрытие черепицы и прочность ее соединений и, как следствие, долговечность кровли.

Прекрасно зарекомендовавшие себя листы коллекции с верхним покрытием из базальтового гранулята — «Традишнл», «Мозаика», «Стандарт», «Мистер». 7 моделей лепестков и 200 цветовых оттенков.

Эксклюзивная серия «Престиж» покрыта сверхтонким листом меди. Черепица состоит из восьми слоев различных материалов общей толщиной 5 мм. Черепица «Престиж» специально разработана Tegola Canadese, чтобы вернуть популярность многовековой традиции использования меди на кровле престижных зданий, она покрыта пластинами из ме-



Рис. 73. Крыша, покрытая гибкой черепицей TEGOLA

Таблица 50

Сравнительные характеристики моделей гибкой черепицы «Готик» и «Либерти».

Модели	Размеры, см	Выступ, см	Тип битума	Масса, кг/м ²	Количество, шт/ м ²	Расход 1 упаковки, м ²	Цена \$ за м ²
«Готик»	100x33,7	14,3	«Тя-юана» SBS	8,5	7	3,45	9
«Либерти»	100x34	14,5		10,7	6,9	3,05	9,4

чистотой 99,7%. Для обеспечения монолитного эффекта медные пластины загибаются сбоку особым образом. В результате удается создать наиболее привлекательную с точки зрения эстетики кровлю (рис. 73).

Идеально подходит для строений из любого кирпича, дикого камня, штукатурки. Со временем медь покрывается благородной патиной, лепестки спаиваются, образуя единый медный лист необходимой формы.

Коллекция гибкой черепицы от компании «Тегола» дополнена двумя новыми моделями «Готик» и «Либерти». Их дизайн достаточно нов: «Готик» характеризуется асимметричным расположением лепестков, благодаря чему возникает своеобразный эффект игры форм. На выбор предлагается 6 цветов с отливом: красный, зеленый, синий, серый, коричневый, черный (табл. 50).

«Либерти» более традиционной формы — прямоугольник со срезанными углами. Линия представлена тремя цветами: красный, коричневый и черный с отливом.

Конструкция черепицы многослойна: кремниевый песок, битум, стекловолокно, битум, керамизированный гранулят. Нижний слой из песка предотвращает склеивание плиток между собой при хранении и транспортировке.

Мягкая кровля «ШИНГЛС»

Производится с 1900 года и является самым популярным кровельным материалом на Американском континенте. Около 80% домов в США и Канаде покрыты именно этой кровлей. Мягкая кровля Шинглс от американского производителя CertainTeed™ характеризуется высоким качеством, надежностью а также разнообразием стилей и богатой цветовой гаммой (рис. 74).

В основе мягкой кровли Шинглс лежит стекловолокно, пропитанное асфальтобитумом и покрытое цветной минеральной крошкой.

Асфальтобитум, в который в процессе изготовления добавлен специальный стабилизатор, выполняет водозащитную функцию, укрепляет лист кровельного покрытия и удерживает минеральную крошку на месте.

Асфальтобитум сохраняет все свои свойства со временем.

Он не рассыхается, не ломается, не лопается на морозе, не расплавляется на жаре и остается эластичным на протяжении всего срока службы кровли.

Таким образом, стекловолокно в сочетании с органическим волокном, асфальтобитумом, стабилизатором, минеральной крошкой и нижним слоем покрытия обеспечивает прочность, гибкость и водонепроницаемость кровельного покрытия.

Мягкая кровля Шинглс легка в установке и не требует дополнительного обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Рекомендуется устраивать данную кровлю на скатах крыш с уклоном не менее 9,5°.

На низких скатах и в местах вероятного скопления воды, льда и снега при уклоне от 9,5° до 18,5° требуется дополнительная подложка.



Рис. 74. Дом под мягкой черепицей «Шинглс»

На крутых скатах, (уклон более чем 60°) при установке рекомендуется смазать края листов небольшим количеством кровельной мастики.

Виды материала:

СТ 20: стандартный трехсекционный лист.

Технические характеристики:

Размер листа — 305х915 мм;

Количество листов в упаковке — 26 штук;

Эффективная площадь упаковки — 3,1 кв. м;

Вес упаковки — 32 кг.

Гарантированный производителем срок эксплуатации — 20 лет.

Цвета: Cedar Brown (коричневый), Tile Red Blend (красный), Evergreen Blend (зеленый), atheredWood (серый).

Стоимость 1 кв. м — от \$ 5,2.

Land Mark: трехслойный с лепестками в виде трапеции.

Технические характеристики:

Размер листа — 305х915 мм;

Количество листов в упаковке — 20 штук;

Эффективная площадь упаковки — 2,325 кв. м;

Вес упаковки — 28,25 кг.

Гарантированный производителем срок эксплуатации — 30 лет.

Цвета: Burnt Sienna (коричневый), Resawn Shake (табачный), Hunter Green (зеленый), Weathered Wood (серый).

Стоимость 1 кв. м — от \$ 6,8.

«Ренопласт» (Россия)

Производится предприятием «Искож-Тверь».

Выпускаются листы 2 размеров: 0,68х0,79 м и 0,68х1,15 м толщиной 4 мм. Вес одного листа 3,5 и 4 кг.

3 цвета: черный, коричневый и шоколадно-красный.

Расчет количества листов на крышу по формуле:

Площадь кровли $\times 4/2,4$ = количество больших листов.

Площадь кровли $\times 4/1,5$ = количество малых листов.

Гибкая черепица «ТехноНиколь»

Евростандарт EN 544

Изготавливается из материала основу которого составляет стеклохолст (масса 1 м² = 125 г), пропитанный улучшенным модифицированным битумом и имеющий с двух сторон покровный слой из того же битума общей массой около 3000 г/м² (рис. 75).

Верхняя поверхность черепицы покрыта слоем крупнозернистой базальтовой посыпки, которая обеспечивает разнообразные цветовые оттенки и защищает материал от механических и климатических воздействий.

Более 60% нижней поверхности гибкой черепицы покрыто слоем морозостойкой самоклеющейся би-



Рис. 75. Гибкая черепица ТехноНиколь

тумно-полимерной массы, защищенной легкой силиконизированной пленкой.

Покрытие дома мягкой черепицей — это усто целой кровельной системы (рис. 76), вы ние полного цикла кровельных работ под назв «Полный пирог».

Рядовая черепица

1 — основа — стеклохолст, плотность 125

2 — битум, улучшенный с применением модификатора.

3 — (верхний слой) базальтовая посыпка.

4 — (нижний слой) морозостойкая самокл яся битумно-полимерная масса.

5 — (защитный слой) легкоъемная силик рованная пленка.

Коньково-карнизная битумная черепица

Коньки и карнизные свесы, любой крое. конструкции постоянно испытывают повышенн грузки.

Коньковые элементы — это максимальн ровые нагрузки, карнизные свесы — это макс иые снеговые и дождевые нагрузки.

Для обеспечения долговечной и надежн боты кровельного покрытия в кровельную си «ТехноНИКОЛЬ» входит отдельная коньково-ка ная черепица. Это черепица, специально раз танная с учетом всех факторов, влияющих на ственную работу кровельного материала в те дительного срока.

Коньково-карнизная черепица — это пр угольный гонт, размером 250х1000 мм, разделе на 3 части по местам перфорации. Сплошной вой слой, нанесенный на всю внутреннюю по ность каждого гонта, обеспечивает 100% герме цию этих элементов. Коньково-карнизная чере универсальна и может применяться как для гермизации карнизов, так и для герметизации ко вых элементов.

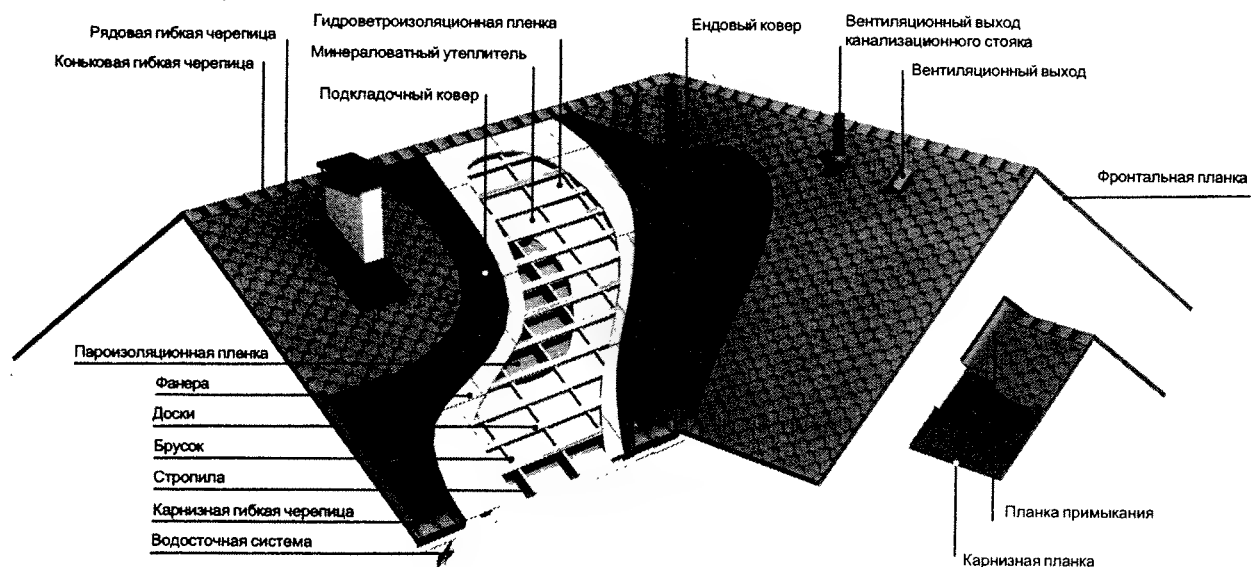


Рис. 76. «Полный пирог» мягкой черепицы

Ендовый ковер

Ендова — один из самых опасных для протечек элементов кровельной конструкции, поэтому к герметизации этого узла необходимо относиться с повышенным вниманием.

- 1 — (основа) нетканое полиэфирное полотно, плотность 100 г/кв.м.
- 2 — битум улучшенный с применением СБС-модификатора.
- 3 — (верхний слой) базальтовая посыпка.
- 4 — (нижний слой) мелкодисперсный песок.

Кровельной компанией «ТехноНИКОЛЬ» разработан ендовый ковер, не имеющий аналогов по прочности среди подобных материалов, а также предложено определенное конструкторское решение выполнения этого узла.

Рекомендации по герметизации ендового элемента кровли.

1. Зафиксировать ендовый ковер во внутреннем угле кровли:

Метод фиксации — проклейка битумной мастикой краев ендового ковра на ширину 10 см с каждой стороны + фиксация кровельными гвоздями с шагом 20 см.

2. Обрезку рядовой гибкой черепицы производить таким образом, чтобы во внутреннем угле осталось 15 см открытого ендового ковра.

3. Проклеить края рядовой черепицы на ширину 10 см и зафиксировать кровельными гвоздями.

При таком конструкторском решении на дне ендовы остается как бы желоб для беспрепятственного стока воды из сплошного прочного материала, что полностью исключает вероятность протечек.

Подкладочный ковер

Подкладочный ковер применяется для дополнительного усиления наиболее нагруженных элементов кровли.

- 1 — основа — стеклохолст, плотность 60 г/кв. м.
- 2 — битум — улучшенный с применением СБС-модификатора.
- 3 — верхний слой — мелкодисперсный песок.
- 4 — нижний слой — легкоплавкая защитная пленка.

При уклонах кровли более 18° (1:3) дополнительный слой рулонного материала укладывается лишь в зонах вероятных протечек (вдоль карнизных и торцевых свесов на величину не менее 400 мм, п. 2.6 СНиП II-26-76 «Кровли»).

Если архитектурная специфика кровли такова, что подкладочный ковер, монтируемый на карниз, не доходит до проекции стены на скат (точка А), то в этом случае мы рекомендуем смонтировать дополнительный рулон подкладочного ковра.

Конек кровли должен быть усилен на ширину 0,25 м с каждой стороны одним слоем рулонного кровельного материала, п. 2.4 СНиП II-26-76 «Кровли».

При уклоне крыш от 12 до 18° (от 1:5 до 1:3) на основание под черепицу укладывается дополнитель-

ный слой подкладочного ковра ТехноНИКОЛЬ по всей поверхности ската. Укладку рулонного материала ведут снизу вверх с нахлестом в поперечном направлении 100 мм, а в продольном — 150 мм, раскатывая рулон параллельно карнизному свесу. К основанию его крепят специальными оцинкованными гвоздями с широкими шляпками через каждые 200 мм. Места нахлестки промазываются битумной мастикой ТехноНИКОЛЬ.

При уклоне крыш от 12 до 18° (от 1:5 до 1:3) на основание под черепицу укладывается дополнительный слой подкладочного ковра ТехноНИКОЛЬ по всей поверхности ската. Укладку рулонного материала ведут снизу вверх с нахлестом в поперечном направлении 100 мм, а в продольном — 150 мм, раскатывая рулон параллельно карнизному свесу. К основанию его крепят специальными оцинкованными гвоздями с широкими шляпками через каждые 200 мм. Места нахлестки промазываются битумной мастикой ТехноНИКОЛЬ.

Герметизация труб

Герметизация труб осуществляется аналогичным образом, как и герметизация примыкания к вертикальной стене.

3.2. ПОЛИМЕР-РЕЗИНОВАЯ ЧЕРЕПИЦА

Гибкая черепица НОВАпласт (объемно-формованные листы 900 x 1160 мм)

Предназначена для устройства кровельного покрытия скатных крыш с уклоном не менее 10°, эксплуатируемых во всех климатических районах, а также в условиях повышенной химической агрессии.

Гибкая черепица выпускается 2 видов — матовая и глянцевая.

Матовая черепица — однослойная, прокрас материала по всей толщине.

Цветовая гамма — коричневый, светло-коричневый, зеленый, а также все оттенки данных цветов.

Глянцевая черепица двухслойная — основой такой черепицы является резинопolyмерная композиция, на которую сверху нанесен тонкий слой окрашенного полиэтилена.

Цветовая гамма — коричневый, светло-коричневый, зеленый, красный.

Глянцевая черепица может выпускаться под заказ любых цветов и оттенков.

В комплект с гибкой черепицей НОВАпласт входит набор необходимых элементов — конек, ендова, угловое примыкание, кнопка крепежная с саморезом и декоративной шляпкой под цвет черепицы.

Технические характеристики:

Толщина — 4 мм;

Масса 1 кв. м. — не менее 4,5 кг;

Условная прочность при растяжении — не менее 4,8 МПа;

Гибкость на брус с закруглением радиус 0,2 мм при -40 °С должно быть без трещин;

Относительное удлинение при разрыве менее 50%;

Изменение линейных размеров по длине рине — не более 1,1%;

Водонепроницаемость при давлении 0,2 (2,0 кгс/см²)°С в течение 2 ч — не должно быть знаков проникновения воды ;

Водопоглощение — не более 0,1% (по мас

Химическая стойкость по разрывной нагрузке (снижение условной прочности и относительного удлинения при разрыве после воздействия кислот и щелочей в течение 72 ч), в растворах:

H₂SO₄ 20 — 7%;

NaOH 20% — 8%.

Твердость по Шору А. — не менее 75 усл. е.

Состав материала:

Гибкая черепица «НОВАпласт» относится к классу полимерных кровельных материалов и представляет собой полиэтиленовую основу с наполнителем в виде резинового порошка, получаемого при переработке резинотехнических изделий и изношенных шин. Кроме того, в материал включены специальные добавки, повышающие эксплуатационные свойства:

- антипирены — улучшают противопожарные свойства;
- антиоксиданты — повышают долговечность;
- светостабилизаторы — увеличивают стойкость к ультрафиолетовым лучам;

• светостойкие красители и пигменты — обеспечивают необходимый цвет материала;

Данные материалы уже давно и прочно заняли лидирующее положение в мировой строительной отрасли, изменили технологию проектирования и укладки кровли и постепенно вытесняют традиционные битумные материалы. Вызвано это повышенными требованиями к долговечности кровли, экономической эффективности проведения кровельных работ и проблемами экологии.

Особенности материала:

— незначительный собственный вес материала (1 лист толщиной 4 мм весит до 5 кг);

— отсутствие битума в составе НОВАпласт делает материал водонепроницаемым, в результате кровля будет требовать регулярного ремонта, без дополнительных затрат);

— долговечность минимум 30 лет;

— стойкость к воздействию низких (до -50°С), высоких (до +110°С) и знакопеременных температур;

— эксплуатируется во всех климатических зонах, а также в условиях повышенной химической агрессии, биостоек к воздействию плесневых грибов.

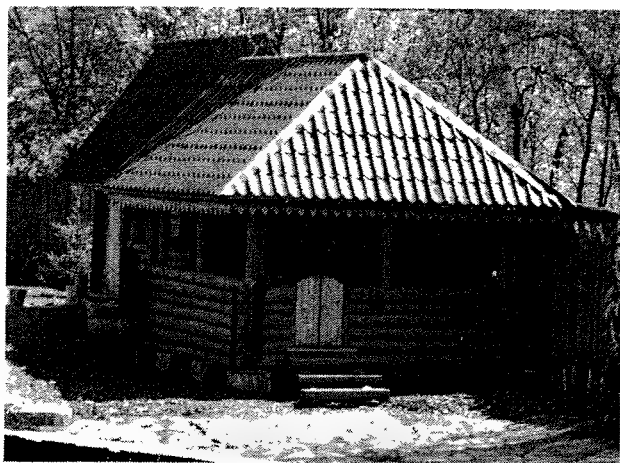


Рис. 77. Крыши, устроенные полимер-резиновой гибкой черепицей НОВАпласт

— стоек к атмосферным воздействиям и УФ-облучению;

— водонепроницаем, обладает низким водопоглощением, зимой не образуется наледь;

— выдерживает любые, даже самые резкие, перепады температур и при этом не деформируется, не дает трещин, не теряет своих эксплуатационных свойств;

— стоек к ветровым нагрузкам;

— не накапливает статическое электричество;

— отличный тепло- и звукоизолятор (нет шума во время дождя и града);

— не повреждается поверхностный слой при механическом воздействии, как у лакокрасочных материалов (например металлочерепица);

— не требуется сплошная обрешетка;

— при случайном небрежном обращении кровельные листы не ломаются, по ним можно ходить, их можно бросать, гнуть — они сохраняют свою форму;

— прост в укладке (в сравнении с металлочерепицей), не требует специально подготовленных специалистов — с этой работой справится любой, материал легко режется ножом и формируется с помощью любого промышленного фена;

— эстетическая составляющая — формованные листы материала внешне не отличаются от черепицы и могут служить достойным украшением любого строения (рис. 77).

Технологическая инструкция по укладке листового кровельного материала

Хранение: при хранении непосредственно на строительной площадке рекомендуется укладывать листы на поддоны или на подставки. Желательно ук-

рыть поддон с материалом сверху во избежание загрязнения.

Способ крепления: листы крепятся к обрешетке крыши винтами-саморезами без резиновых уплотнителей с использованием специальной крепежной шайбы с декоративной крышкой под цвет основного покрытия.

Резка: листы можно раскраивать при помощи ножа, ножниц или ножовки. Не рекомендуется использовать отрезную машинку («болгарку»).

Укладка: кровельные листы из резино-полимерных материалов можно укладывать на крыши с минимальным уклоном 12°.

Укладка листов ведется от карниза, начиная с правой стороны крыши (справа налево и снизу вверх, рис. 78).



Рис. 78. Монтаж полимер-резиновой гибкой черепицы НОВАпласт

Рекомендуемая величина свеса нижнего ряда — 80–100 мм.

Каждый горизонтальный ряд листов сдвинут относительно следующего для того, чтобы не было четырехкратного перехлеста в угловой наладке листов.

Выступающую часть листа со стороны фронтона (лист 4 на рис. 79) необходимо срезать.

Важно!!! Для получения ровного края кровли следует производить укладку первого листа таким образом, чтобы левая его сторона была приблизительно на 1 см выше правой. Это необходимо для выравнивания края кровли с учетом толщины материала листа.

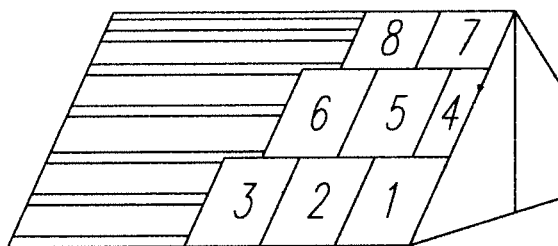


Рис. 79

Листы крепятся к обрешетке крыши саморезами с шайбой и крышкой, выполненной под цвет кровли. Конструкция крепления показана на рис. 80.

Крепление черепичного листа к обрешетке крыши осуществляется двенадцатью саморезами, за исключением крайних и нижних листов — в этом случае крепление осуществляется пятнадцатью саморезами (рис. 81).

С учетом рекомендованной величины свеса расстояние от карнизной доски до второго ряда обрешетки необходимо уменьшить на 80 мм.

Размеры обрешетки при установке кровли показаны на рис. 82.

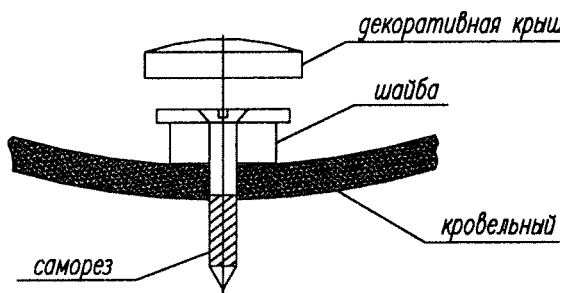


Рис. 80

Крепление конькового элемента (угловое примыкание)

Ребра, образованные конструкцией крыши, коньки, межскатные ребра и т.п. необходимо перекрывать коньковым элементом.

Конструкция крепления указанных элементов представлена на рис. 83.

Для перекрытия межскатных ребер и коньков можно применять плоский кровельный лист толщиной 3–4 мм соответствующего цвета размером 500x1500 мм или угловым примыканием. Вместо коньковой планки допускается применение бруска размером 50x50 мм, укладываемого по обе стороны ребра крыши. Пример перекрытия приведен на рис. 84.

Плоские кровельные листы шириной от 600 мм до 800 мм укладываются друг за другом вдоль конька с перекрытием (нахлестом) 100 мм.

Размер А должен быть не менее 150 мм.

Для выполнения примыкания дымоходов, вентиляционных труб используется рулонный или листовой материал различной толщины (от 1 мм до 3 мм).

Крепление коньковой планки

Перед креплением коньковой планки, для предотвращения растрескивания дерева, рекомендует-

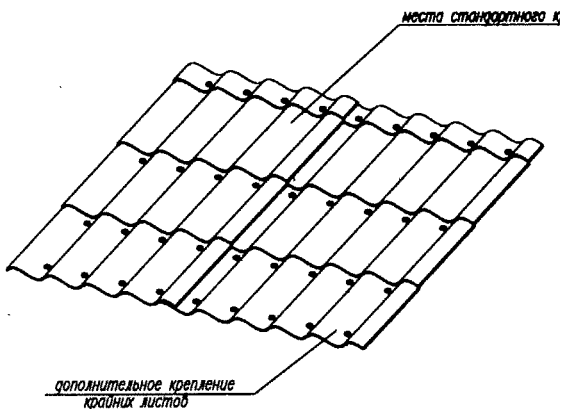


Рис. 81

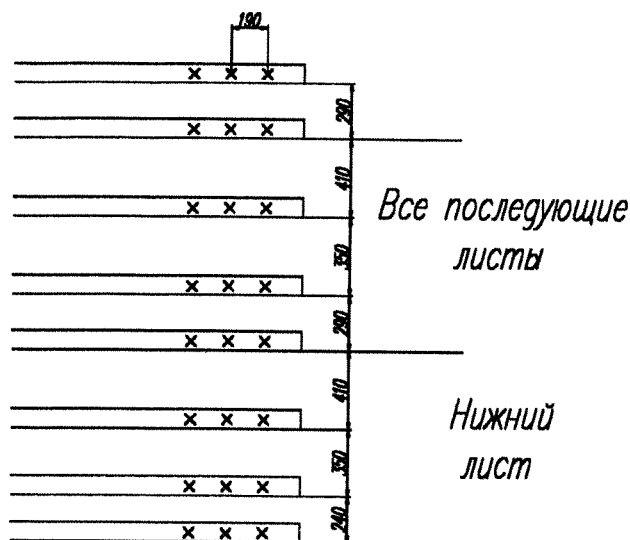


Рис. 82

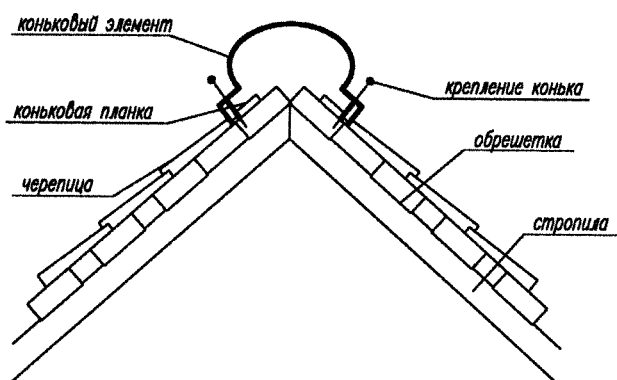


Рис. 83

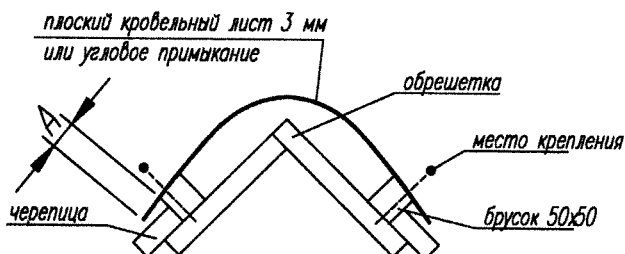


Рис. 84

ся в месте крепления просверлить сквозное отверстие диаметром 5 мм. Крепление коньковой планки осуществляется шурупом 4x75 мм.

При укладке резино-полимерных материалов не допускается натяжение и растягивание листов.

Плоская резино-полимерная черепица АРДЕЗИЯ

По фактуре черепица напоминает старую сланцевую кровлю, имитируя фактуру и бархатистый блеск природного камня.

При этом состав материала из термически переработанной смеси резины и полимеров без связующих клеевых добавок обеспечивает незначительный вес, что выгодно отличает Ардезию от натуральных аналогов.

Ардезию можно отнести к черепице нового поколения, изготовленную на основе композиционного материала Netroflex®. Производство материалов из Netroflex® реализуется в Европе под торговой маркой «Ardesia», а в США и Канаде — «Euroslate».

Технические характеристики:

Легкость: вес материала на 1 кв. м несущей конструкции крыши 4,7–9,1 кг;

Прочность плитки гарантирует отсутствие потерь при перевозках и монтаже;

Устойчивость к атмосферным, химическим, механическим и биологическим воздействиям, не гниет и не расслаивается, применима во всех климатических зонах;

Эластичность материала позволяет решать проблемы устройства различных форм кровли;

Шумо- и теплоизоляционные свойства;

Паропроницаемость при водонепроницаемости гарантирует благоприятный микроклимат внутри помещения;

Не накапливает статическое электричество;

Температурный режим эксплуатации от -60°C до $+120^{\circ}\text{C}$;

Поддается механической обработке от -40°C до $+90^{\circ}\text{C}$;

Простой и быстрый монтаж под силу даже непрофессиональному кровельщику, не требует специальных инструментов;

Эксплуатируемая кровля из Ардезии не нуждается в обслуживании (кроме ежегодных осмотров);

Долговечность — гарантия на материал 30 лет.

Нарядность и «натуральность» кровли.

Ассортимент «Ардезии» включает 3 серии: «Ardesia BT», «Ardesia HR», «Ardesia REC».

Плоская черепица формы «Бобровый хвост» (рис. 85)

Технические характеристики:

Угол наклона крыши $>12^\circ$;

Поверхность тисненая и имеет бархатистый блеск;

Цвета красно-коричневый, серый, зеленый, черный;

Толщина — 8 мм;

Длина — 565 мм;

Ширина — 248 мм;

Шаг — 16 см;

Перекрытие — 30%;

Вес листа — 0,45 кг;

Расход материала на 1 кв. м — 10,5 шт.

Особенности укладки: укладывается горизонтально со сдвигом на 1/2. Чтобы выдерживать равномерное расстояние по высоте, для первого ряда используется шнур. Для выравнивания остальных рядов по верхней и нижней сторонам используются шаблоны.

Плоская черепица «Чешуя» (рис. 86)

Тисненная фактура и бархатистый блеск придают материалу схожесть с природным камнем — сланцем. Листы имеют дугообразные вырезы справа или слева.

Технические характеристики:

Толщина — 4,5 мм;

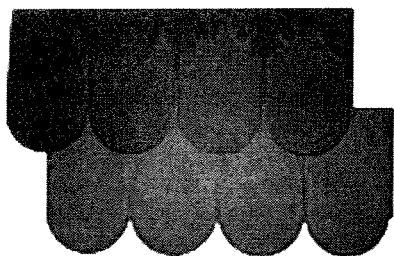
Длина — 250 мм;

Ширина — 250 мм;

Шаг — 21 см;

Перекрытие — 21 и 4 см;

Вес листа — 0,22 кг.



Точки забивания гвоздей — 3
Вверху гонта: по краям и в середине

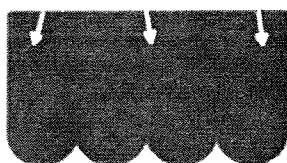


Рис. 85. Вид черепичного гонта

Правильно

Неправильно



Рис. 86. Точки забивания гвоздей при монтаже лепестка

Расход материала на 1 кв. м — 36,5 шт. при укладке на крыше с углом наклона от 23° . При угле наклона до 22° расход увеличивается на 10%, а при 45° — уменьшается на 10%.

Особенности укладки: укладывается с шагом. При этом связующий угол зависит от угла наклона крыши. Чтобы выдерживать равномерное расстояние по высоте, для первого ряда используется прокладываемый по углу наклона. Расположение левых и правых листов зависит от направления подветряющих ветров. Рекомендуется закругленную кромку располагать с подветренной стороны.

Перед забиванием гвоздей рекомендуется слегка отгибать внутрь, чтобы обеспечить герметичность.

Плоская черепица прямоугольной формы (рис. 87)

Технические характеристики:

Толщина — 4,5 мм;

Длина — 380 мм;

Ширина — 240 мм;

Шаг — 16 см;

Перекрытие — 4/4 см;

Вес листа — 0,35 кг;

Расход материала на кв. м. — 26 шт.

Особенности укладки: на крышах рекомендуется монтировать только вертикально или горизонтально. Для равномерного выдерживания расстояния по высоте используется шнур.

Наклон крыши должен составлять не менее 22° . При применении деревянного перекрытия доски должны быть сухими и иметь толщину не менее 25 мм. При желобообразном и перистом покрытии толщина доски должна составлять не менее 22 мм.



Рис. 87. Плоская черепица прямоугольной формы

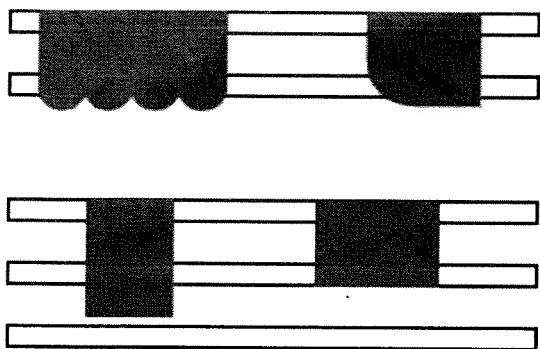


Рис. 88. Монтаж лепестков различной формы резиновой черепицы Ардезия

на досок перекрытия должна быть в пределах от 80 до 150 мм.

При покрытии стены вместо сплошного основания возможно применение обрешетки планкой сечением мин. 24х48 мм. Шаг планок зависит от перекрытия по высоте.

Укладка должна производиться с учетом того, что лист любой формы должен иметь 2 параллельные опорные направляющие, как показано на рис. 88.

Для крепления черепицы на обрешетку рекомендуется применять гвозди с широкой шляпкой и с антикоррозийным покрытием. При нормальном перекрытии длина гвоздей должна составлять не менее

25 мм. Для крепления элементов конька рекомендуется использовать гвозди с широкой шляпкой и длиной не менее 65 мм.

Под основной слой рекомендуется подготовить гидроизоляционную основу. Перекрытие на швах и стыках гидроизоляции должно составлять 100 мм. Стыки должны быть смещены. Нанесение битумного покрытия рекомендуется производить в виде горизонтальных полос. Крепление основы должно производиться гвоздями с широкой шляпкой и антикоррозийным покрытием с шагом 100 мм.

При выступающей конструкции крыши должна быть обеспечена вентиляция между нижней стороной крыши и теплоизоляцией и стеной дома. Высота свободного вентиляционного пространства должна быть не менее 4 см и не должна загромождаться никакими надстройками (например, окнами, выступами и т.п.).

Часто плитки даже одного цвета имеют разные оттенки в каждой партии. При укладке для однородности распределения оттенков по кровле рекомендуется укладку вести сразу из 3–4 контейнеров. Такая технология создаст дополнительный косметический эффект кровельного покрытия.

Материал крепится гвоздями на определенных местах. При этом шляпки гвоздей должны только чуть прилегать, чтобы обеспечивать кровельным пластинам зазор для некоторой свободы.

Стыки должны выполняться с зазором 4–5 мм. Для облегчения монтажа точки крепления рекомендуется слегка смазать моющим средством.

ЖЕСТКАЯ КРОВЛЯ

Жесткая кровля почти всегда скатная, т. е. с уклоном. Исключение составляют промышленные сооружения, покрытые профнастилом холодным способом — склады, заводские помещения и т. д. У таких сооружений уклон, как правило, невелик — до 25%.

Основанием кровли являются стены дома, на которых установлены перекрытия.

Далее идет мауэрлат — окантовка периметра. На него устанавливаются стропила, иначе именуемые стропильной ногой.

1. ОСНОВАНИЕ ПОД КРОВЛЮ

1.1. МАУЭРЛАТ

Это красивое и непонятное многим слово на самом деле — основание для стропил, связь между несущими стенами и стропильной системой.

По всему периметру наружных стен укладываются бревна. Они крепятся к стенам сверху:

- гвоздями или скобами — к дереву;
- болтами и шурупами в сверленные отверстия или к закладным деталям — на кирпичной стене;
- вмуровываются в каменную стену;
- укрепляются хомутами к блочным стенам.

В любом случае крепление должно быть надежным: ведь это фундамент всей крыши, мауэрлат должен обеспечить равномерную передачу нагрузок от стропил на несущие стены.

Не рекомендуется экономить на конструкции мауэрлата — он непременно должен идти по стене сплошным бревном. Часто в целях экономии вместо длинных бревен используют отдельные короткие бруски — это полностью нарушает устойчивость кровли.

Для мауэрлата обычно отбирают бревна толщиной от 18 см или брус 80х180 мм.

1.2. ДЕРЕВЯННЫЕ СТРОПИЛА

Стропила крепятся к мауэрлатам с помощью шипов (нагелей) и гнезд (врубок).

Стропильная нога обычно изготавливается из деревянного бруса, металл применяется редко — в промышленном строительстве, при ширине здания более 12 м. Также для производственных зданий применяются железобетонные стропила. Как и металлические фермы, их применение наиболее целесообразно в зданиях с пролетами 12–36 м.

Клееные деревянные конструкции используют при ширине от 12 до 18 метров.

Выбор древесины

Лесоматериалы различаются в первую очередь по содержанию влаги:

- воздушно-сухие материалы влажностью 10–
- полусухие влажностью 20–25%;
- сырые — влажностью свыше 25%;

Важно знать, когда материал был заготовлен. Самые влажные лесоматериалы: лиственные — летом, хвойные — зимой и осенью.

Оптимальное время: хвойные — зимой и в апреле, лиственные — в июне.

Круглый лес классифицируется по толщине в нем отрубе:

- мелкий — диаметром 8–13 см;
- средний — диаметром 14–24 см;
- крупный — от 25 см в диаметре.

Для строительства используются все породы, кроме дуба, бука, ясеня, клена 1–4-го сорта от 1 толщиной и от 3 м длиной.

Для стропил используются лесоматериалы хвойных пород: сосна, ель, лиственница, пихта; и лиственных пород: бук, дуб, ясень, ольха, осина.

Кратко охарактеризуем каждую (табл. 51).

В первую очередь отметим сосну — она является наиболее популярным материалом для стропил вообще деревянных сооружений.

Пихта и ель менее долговечны.

Лиственница лучше, но дороже.

Дуб очень стоек, но дорог.

Бук чересчур тверд, что затрудняет работу с Ольха недолговечна, ее вообще не рекомендуют для наружных работ.

Осина наиболее хороша из лиственных пород, прочна, упруга, в сухом состоянии даже прочнее дуба.

Сейчас рассматривается тополь как перспективный лесоматериал.

Клееные деревянные конструкции в последнее время завоевывают все большую популярность. Их физико-механические свойства выше, чем у природных лесоматериалов, позволяют устраивать стропильные системы на пролетах до 24 м. При этом они во многом превосходят металлические аналоги.

Для клееных элементов используются преимущественно сосна и ель не влажнее 15% на разных клеях.

Клеи водостойкие: КБ-3, СП-2 (синтетические фенолформальдегидные); ФР-12 (резорциновые); Среднестойкий К-17 (мочевина-формальдегидный);

Ограниченно водостойкий — столярный мастиковый.

Плотность древесины различных пород

Порода	Плотность, кг/м ³		Таблица прочности (от большего к меньшему)
	свежей	сухой	
Бук	970	710	Дуб
Береза	880	650	Бук
Дуб	1025	750	Клен
Ель	790	450	Береза
Кедр	880	440	Лиственница
Клен	860	690	Ольха
Липа	790	450	Сосна
Лиственница	830	590	Осина
Ольха	830	540	Пихта
Осина	700	510	Ель
Пихта	830	470	Липа
Сосна	800	520	Кедр

Толщина склеиваемых досок и брусков не более 5 см, а при систематическом увлажнении — не более 3–4 см, в гнутых элементах — не более 1/300 радиуса кривизны. Направление волокна у досок должно при склеивании совпадать. Кроме того, склеивание массива производят с учетом годовичных слоев: при склеивании «этажеркой» воображаемый центр ориентирован в одном направлении для всех склеиваемых досок, при склеивании шеренгой, наоборот, расположение центра годовичных колец чередуется через одну доску.

Если вся стропильная система выполняется из лесоматериалов, то для каждого элемента необходима древесина определенного сорта.

В целом, для стандартной несущей конструкции необходимо 3/4 объема древесины 1-го и 3-го сорта и 1/4 объема — 2-го сорта, так как:

- затяжки изготавливаются только из древесины 1-го сорта;
- стропильные ноги и стойки — из древесины 1-го или 2-го сорта;
- подкосы — из древесины 3-го сорта;

Расчет стропил

Без расчета можно покрыть сарай, собачью коуру, на худой конец, летний садовый домик.

Капитальное строительство без расчета по несущей способности и деформации — недопустимо.

Крыша несет на себе немалую нагрузку. Кроме собственного веса, на нее действует ветровая нагрузка, дождь, град, давит вес не сползшего снега. Крыша за весь период своего существования постоянно претерпевает разного рода деформации: температурные, внутренние, даже сейсмические.

Основные положения по расчету:

1. Несущая способность (предельное состояние).
2. Деформация и перемещения (предельное состояние).
3. Трещиностойкость.

R — расчетное сопротивление. Произведение нормативных сопротивлений на коэффициент однородности материалов и на коэффициент условий работы элементов и соединений конструкций.

Расчетное среднее сопротивление скалыванию (табл. 52).

а) сосны и ели в лобовых врубках и на шпонках $R_{ск}^{cp} = 12 \text{ кг/см}^2$;

б) дуба в продольных шпонках 2:5 (длина:высота) $R_{ск}^{cp} = 20 \text{ кг/см}^2$; в поперечных шпонках $R_{ск}^{cp} = 10 \text{ кг/см}^2$.

Нагрузки, действующие на любое сооружение, условно подразделяют на:

Постоянно действующие нагрузки:

- вес сооружения;
- нагрузки, действующие на конструкцию в течение долгого срока (склады, библиотеки и т.д.).

Временно действующие нагрузки:

- от снега и ветра;
- длительные временные — вес оборудования, материалов, тел в процессе эксплуатации;
- вес некоторых частей здания, положение которых в процессе эксплуатации может изменяться;
- нагрузки на перекрытия складов, стоянок, холодильников и т.д.;
- вес слоя воды на водонаполненных плоскостях покрытий.

Кратковременно действующие нагрузки:

- от подъемного оборудования;
- от веса людей, мебели;
- снег, ветер;

Таблиц

Расчетное сопротивление для сосны и ели

Виды напряжений и характеристики элементов	Условное обозначение	Расчетное сопротивление кг/см ²
Изгиб		
элементов с высотой сечения до 50 см	$R_{и}$	130
элементов сплошного прямоугольного сечения 14х50 см	$R_{и}$	150
бревен, не имеющих врезок	$R_{и}$	160
Растяжение вдоль волокон		
элементов без ослабления в сечении	$R_{р}$	100
элементов с ослаблением в расчетном сечении	$R_{р}$	80
Сжатие и смятие вдоль волокон	$R_{с}, R_{см}$	130
по всей поверхности поперек волокон	$R_{с90}, R_{см90}$	18
Смятие местное поперек волокон		
в опорных плоскостях конструкций	$R_{см90}$	24
в лобовых врубках и шпонках	$R_{см90}$	30
под шайбами при угле смятия 90–60°	$R_{см90}$	40
Скалывание вдоль волокон при изгибе и в соединениях	$R_{ск}$	24
Скалывание поперек волокон	$R_{ск90}$	12

— нагрузки, возникшие при перевозке и монтаже.

Особые нагрузки:

— от сейсмического воздействия;

— резкое нарушение технологического процесса, неисправность.

Нормативные нагрузки:

— собственный вес конструкции;

— нагрузки от снега и ветра.

Расчетные нагрузки:

— наибольшие внешние воздействия с учетом возможной изменчивости нагрузок

$$N = N^* \cdot n.$$

Определяется умножением нормативных нагрузок N^* на соответствующий коэффициент перегрузок n .

Несущие конструкции покрытий и перекрытий (обрешетка, прогоны) необходимо проверять на сосредоточенную вертикальную нормативную нагрузку:

- для покрытий, террас и чердаков она равна 100 кг;
- для перекрытий жилых домов, общежитий, сельхоз- и промпостроек — 150 кг при коэффициенте перегрузки 1,2.

Нормативная снеговая нагрузка p^* на 1 м² площади горизонтальной проекции определяется по формуле:

$$p^* = p_0 \cdot c,$$

где p_0 — вес снегового покрова на одном метре горизонтальной поверхности земли по таблице в данном районе России; c — коэффициент перехода от веса снегового покрова на земле к нормативной нагрузке на покрытие (см. СНиП) (табл. 53).

При угле менее 25° $c = 1$.

Таблиц

Вес снегового покрова p_0 на 1 м² земли в районах России

Районы РФ	Вес, кг/м ²
I	50
II	70
III	100
IV	150
V	200
VI	250

E — модуль упругости, для любой породы от вен 100000 кг/см².

1.3. ВИДЫ СТРОПИЛ

Выбор стропильной системы определяется с мой крыши, расстоянием между несущими стенами (пролетом) и общей схемой расположения стен.

Стропила работают на сжатие и на изгиб, на давит их собственный вес, вес обрешетки, теплоизоляции, кровли, снега, сила ветра (табл. 54).

Как правило, стропильная ферма должна представлять собой треугольник как наиболее жесткую фигуру, как на рис. 89, 90 в то время как прямоугольные и другие четырехугольные конструкции имеют обыкновение «играть» и складываться.

Стропильная нога — непосредственно стропило, создающая каркас кровли, является опорой обрешетки (табл. 91).

Затяжка — укрепляющий брус, воспринимающий распор. Располагается горизонтально, соединяет стропила.

Таблица 54

Нагрузки на 1 м² в кг

Виды нагрузки	Нормативные	Коэфф. перегрузки	Расчетные
Собственный вес конструкции без теплоизоляции	Проект	1,1	—
Собственный вес теплоизоляции	Проект	1,2	—
Вертикальные и горизонтальные от кранов в тоннах	5	1,3	—
Снег и ветер	СНиП	1,4 и 1,2	—
На чердачные перекрытия	75	1,4	105
В квартирах, больницах, детсадах	150	1,4	210
В общежитиях, гостиницах, классах	200	1,4	280
В вестибюлях, коридорах, лестницах, залах	300	1,3	390
В столовых, вокзалах, кинотеатрах, магазинах	400	1,3	520
Для основных производственных зданий	От 200	1,4	—
Для складов	От 400	1,3	—

стропильные ноги и являясь для них опорой. Не дает разъехаться основаниям стропильных ног.

Подкос — дополнительный укрепляющий элемент, подпирающий стропильную ногу под углом.

Бабка — высота равнобедренного «стропильного треугольника», упор под конек.

Ригель — укрепляющий элемент, воспринимающий распор. Часто дополняет стропильную систему с подкосами, располагается параллельно затяжке, соединяя стропильные ноги в местах их соединения с подкосами.

Для устройства стропильных деревянных систем кровельной бригаде потребуется плотник, для устройства металлических ферм — сварщик.

Работа с деревом требует определенных навыков. Способы и детали крепления выбираются в зависимости от конструкции, нагрузок, вида кровельного покрытия. Стропила соединяются друг с другом, врубаются в затяжки, мауэрлаты и стены под углом. Кроме этого, в стропила врубаются вспомогательно-поддерживающие детали — бабки, подкосы, ригели. Повышенная надежность и прочность стропильной системы зависит, прежде всего, от качественно выполненных соединений в стыках. Для этого применяют скобы с завершенными остриями, болты, хомуты.

В коньке стропила вполне достаточно соединить простым прорезным шипом (рис. 92) или вполдерева (рис. 93).

Ригель врубается в стропильную ногу «сковороднем» вполдерева и дополнительно укрепляется болтом или нагелем (рис. 94).

При необходимости усиления узла применяют скобы.

Стропильная нога обычно устанавливается на затяжку врубкой.

Пристенные концы стропил давят на концы затяжки. Здесь может произойти 2 неприятных момен-

та: или скалывание наружу конца затяжки, или проскальзывания стропилины.

Это можно предотвратить, крепя врубкой в затяжку зубом и шипом, так как увеличивается площадь опоры стропильной ноги (рис. 95).

Врубку не рекомендуется выполнять ближе 25–30 см от края. Высота первого зуба должна составлять 1/5 толщины затяжки, второго — 1/3. Дополнительно соединяют затяжку болтом или скобой, а также проволочной закруткой — хомутом.

Для более надежного соединения рекомендуется выполнение врубки двойным зубом (рис. 96)

Затяжки не рекомендуется выполнять из двух деталей — теряется ее прочность. Если же выхода нет, и затяжку необходимо выполнить составной, ее сращивают косым зубом, стягивая болтом 2 стальные накладки, расположенные с двух сторон стыка.

Есть мнение, что сверление отверстий под болты и дальнейшие нагрузки на эти отверстия раньше времени разрушают стропила. Поэтому часто отдается предпочтение хомутам, например, из проволоки. Для соединения стропильной ноги с затяжкой посредством хомута используется двойной зуб.

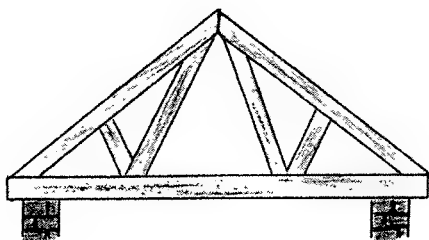
Подкосы с бабкой обычно соединяются шипом на подкосе. А в бабке рубят гнездо (рис. 97).

При необходимости прочности узел скрепляется скобой или хомутом.

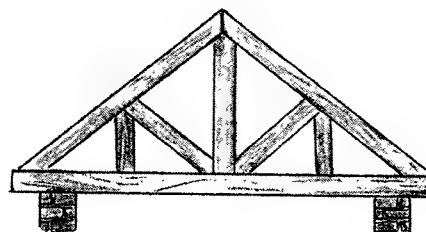
Не следует проектировать узлы и стыки с креплениями элементов двумя или более соединениями различной жесткости.

Наслонная система стропил достаточно распространена для одно-, двух- и четырехскатных крыш с пролетами до 8 м и уклоном от 4° до 40° (рис. 98)

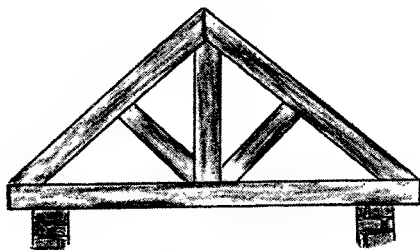
Это распорная конструкция, где распор передается на мауэрлат. В ее основе — система стоек, прогонов, подкосов, ригелей, стропил, разрезных и неразрезных лежней, соединенных между собой на



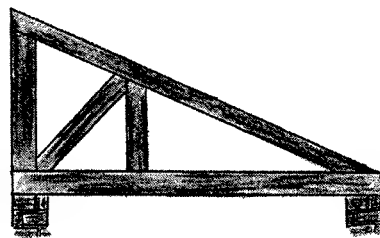
W-образная ферма



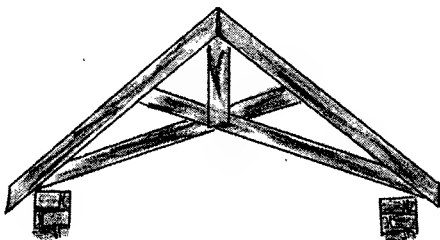
М-образная ферма



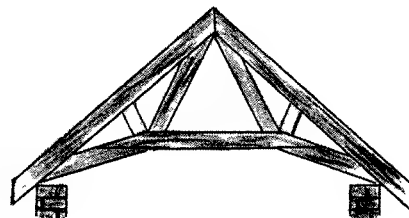
Е-образная ферма



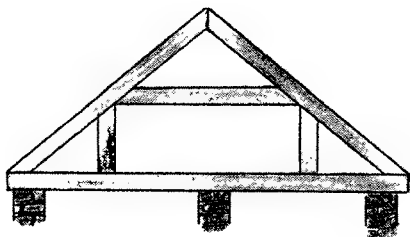
Односкатная ферма



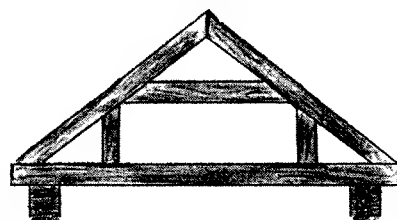
Ферма-ножницы



Ферма с 3-сегментным
нижним поясом

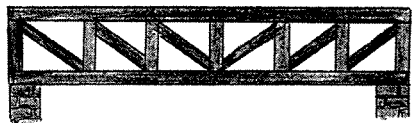


Мансардная ферма с промежуточной опорой

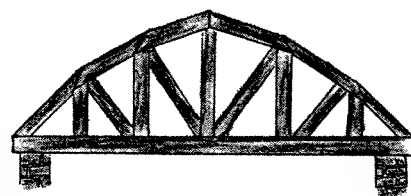


Мансардная ферма без промежуточной опоры

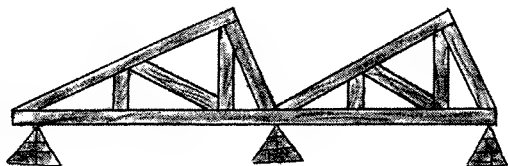
Рис. 89. Основные типы ферм для гражданских зданий



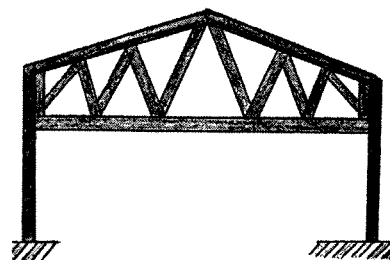
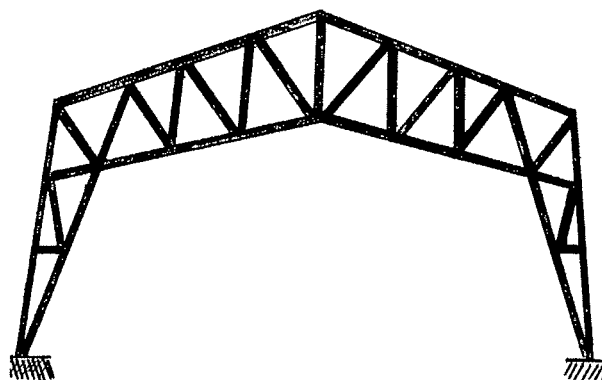
Ферма-балка с параллельными поясами



Арочная ферма



Шедовая ферма

Портальная ферма
с защемлением

Двухшарнирная портальная ферма

Рис. 90. Основные типы ферм для промышленных зданий

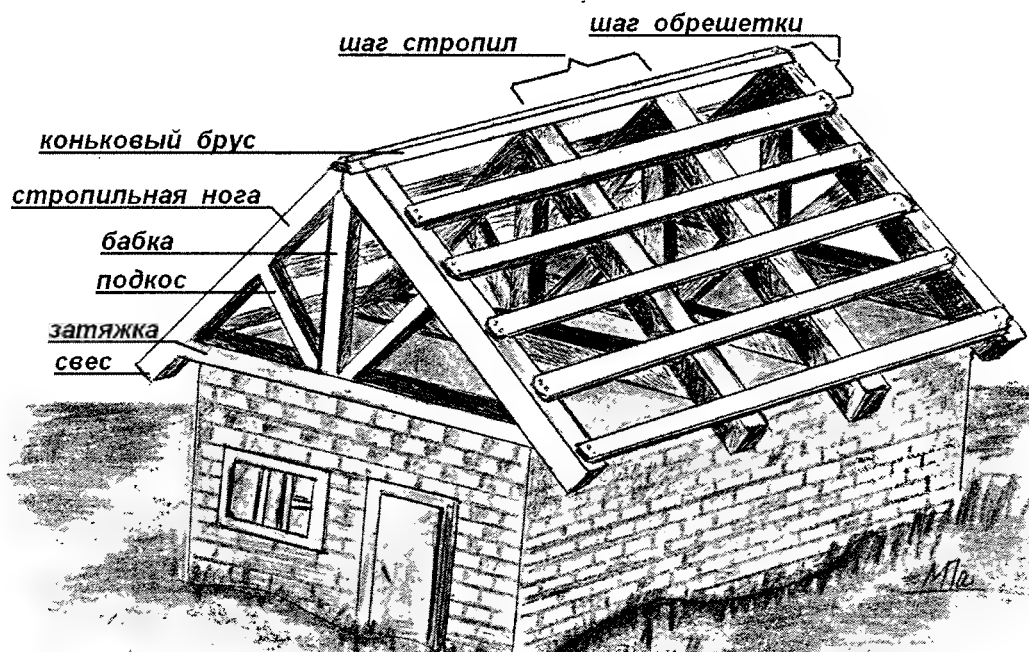


Рис. 91. Элементы стропильных систем

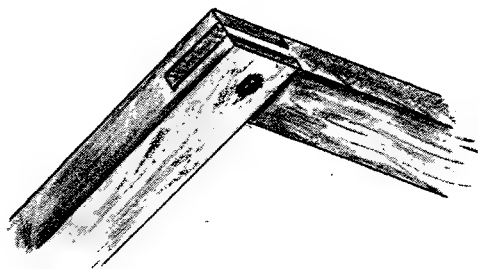


Рис. 92. Соединение стропил в коньке прорезным шипом

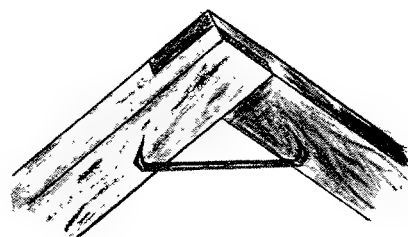


Рис. 93. Соединение стропил в коньке вполдерева + скоба

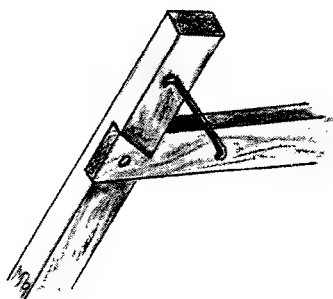


Рис. 94. Соединение ригеля со строительной ногой

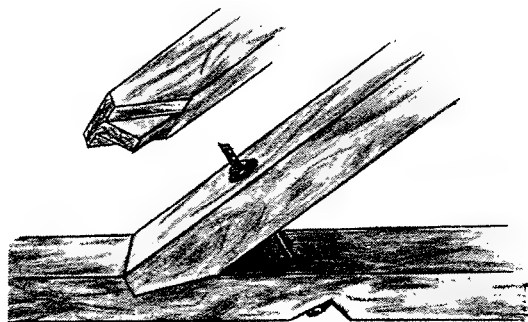


Рис. 95. Соединение стропильной ноги с затяжкой одинарным зубом и болтом

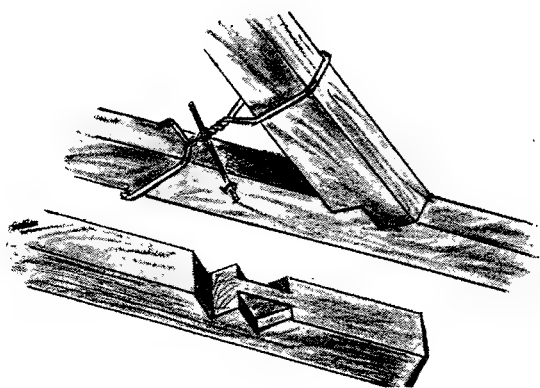


Рис. 96. Соединение стропил двойным зубом

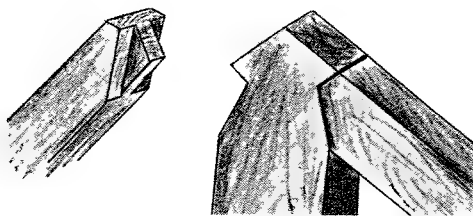


Рис. 97. Соединение бабки со стропилами

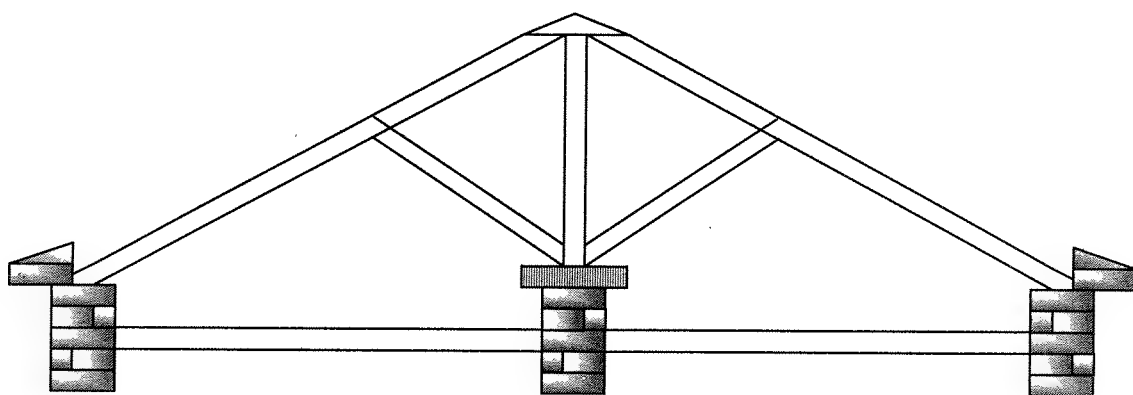


Рис. 98. Наслонные стропила

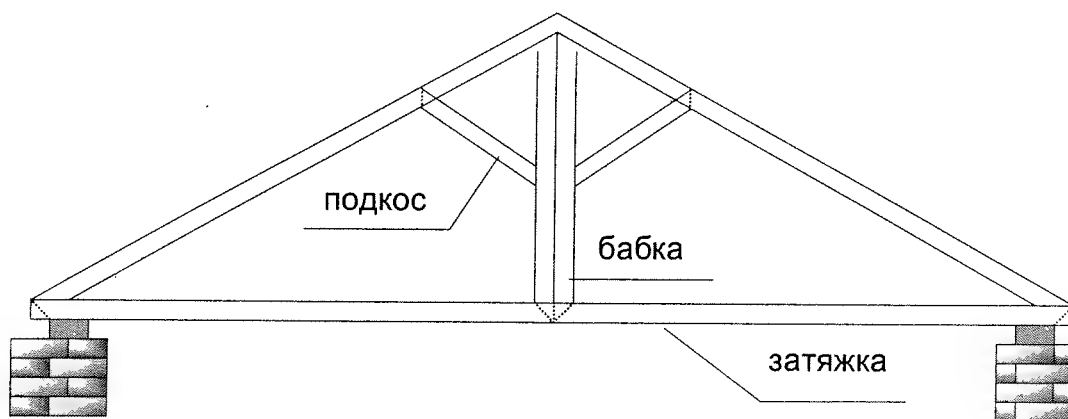


Рис. 99. Висячие стропила

**Рекомендуемые сечения стропильной ноги (сечение бруса/диаметр бревна)
для максимально нагруженной кровли, например, цементно-песчаной черепицы**

Расстояние между стропилами, см	Длина стропильной ноги, м					
	3	3,6	4,3	5	5,8	6,5
110	8х10 10	8х13 13	8х16 16	8х18 18	8х20 20	10х20 20
140	8х10 13	8х16 16	8х18 18	8х20 20	10х20 22	12х22 24
175	9х10 15	9х18 18	9х18 18	10х20 20	— —	— —
213	9х16 16	9х18 18	10х20 20	— —	— —	— —

врубках, не превышающих 1/4 высоты сечения и стропильных скатах.

Сечение каждого из элементов стропильной системы определяется характером работы под нагрузкой и составляет (табл. 55).

Для сжатых элементов — 1/25 расчетной длины;

Для изгибаемых — 1/16 расчетного пролета;

Для растянутых элементов — по их несущей способности.

Оптимальным материалом для стропил является круглый лес или брус и доска толщиной 5 см из хвойных пород древесины с влажностью, не превышающей 12%.

Устойчивость системе обеспечивают подкосы или шпренгели, опирающиеся на наружные и внутренние стены или столбы.

Шаг наслонных стропил зависит от типа обрешетки и кровельного материала. Обычно он лежит в отрезке (1 м; 2 м).

В настоящее время многие крупные фирмы при продаже кровельного материала рекомендуют шаг стропил и обрешетки для данного материала.

Наслонные стропила являются наиболее дешевыми из известных видов.

Висячая система стропил достаточно распространена для одно-, двух- и четырехскатных крыш с пролетами от 8 м.

Висячие стропила имеют затяжку, воспринимающую распор (рис. 99).

Шаг висячих стропил находится в пределах от 3 до 6,2 м (табл. 56).

Для зданий с большими пролетами используют висячие стропила в виде ферм (рис. 100).

Можно отказаться от затяжки вообще. В этом случае стропильные ноги врубаются в мауэрлат. Обычно стесывается верхняя и нижняя плоскости у бревна мауэрлата: нижняя плоскость мауэрлата лежит на

стене, а в верхней — делаются соответствующие гнезда для соединения со стропильными ногами. В конструкции висячих стропил без затяжки подкосы вбиваются в конец короткой шпалы, вмурованной в стену. При таком варианте чердачное помещение получается более свободным, тем нагрузкой, которые не передаются на стены. Следовательно, такое решение стропильной системы должно быть обосновано конструкцией стен. Чтобы несколько разгрузить шпалы от изгибающей нагрузки, их опирают на прогоны, уложенные по балкам перекрытия, тем самым часть веса крыши передается на перекрытие. Конечно, не самый лучший вариант.

Комбинированная система стропил представляет собой синтез наслонных и висячих стропил. В комбинированной системе недостающая промежуточная опора заменяется висячей системой и получается комбинированная система стропил по ним.

Сборно-раздвижные стропила — особый вид стропил. Изготавливаются из раздвижных щитовых стропил. Изготавливаются из раздвижных щитов, устанавливаемых через 3,2 м поперечных щитов шириной 1,6 м (нижняя часть стропил от мауэрлата до подкоса) и продольных щитов (верхняя часть стропил от подкоса до конька).

Треугольная двускатная балка-ферма — временное стропильное сооружение, рассчитанное под наклонную кровлю.

Оптимальным размером стропил любой конструкции для среднего пролета (8–10 м) является сечение 50х150 мм.

Площади поперечных сечений должны быть не менее 50 см².

Расстояние между стропилами (шаг стропил) зависит от сечения стропил, веса кровельного покрытия, уклона, ветровых и снеговых нагрузок в данном районе.

Расстояние между висячими стропилами, м

Размер сечения стропильной ноги, мм	Пролет (расстояние между несущими стенами), м				
	3	3,5	4	4,5	5
1. Доски:					
40x40	1,4	1			
50x180	1,5	1,2	0,9		
50x200		1,5	1,1	0,7	
60x220			1,2	0,9	
2. Бревна:					
130	1,1	0,7			
140	1,4	1	0,7		
150	1,5	1,3	0,9		
160		1,4	1	0,7	
170		1,4	1,1		
180			1,5	1,2	0,9
3. Пластины:					
160/20	1,3	1	0,7		
180/20			1		
200/20			1,2	1	0,7
220/20			1,5	1,3	0,9

Например, на крышах с уклоном более 45° шаг стропил увеличивается до 1,4 м, так как снижается снеговая нагрузка.

На пологих же кровлях она возрастает, там шаг стропил уменьшается до 0,6 м.

Вблизи от дымовых каналов стропильные ноги находятся не только в непосредственной опасности загорания, но пересыхают, вследствие чего теряют прочность, лишаются пропитки. Следовательно, чем больше расстояние от стропил до дымоходов, тем лучше. Наименьшее допустимое расстояние по СНиП — 40 см.

Устройство мансарды на уже функционирующем доме начинается с установки стропильной системы. Даже если стены и фундамент исследованы на прочность и несущую способность и вы в них увере-

ны, лучше не рисковать зря: выбирайте легкие материалы. К тому же это облегчит транспортировку их на этаж. То есть стропильная система выполняется только из дерева, в исключительных случаях — из тонкостенного профиля. Аналогично и с покрытием — натуральную черепицу использовать нежелательно, так как помимо собственного немалого веса она требует усиления стропильной конструкции.

Новаторством в стропильной мансардной системе стало внедрение тонкостенных Сигма-профилей из оцинкованного профиля финской фирмы Rannila. Сигма-профиль комплектуется с термопрофилем, позволяющим избежать «мостиков холода», металлической обрешеткой и профилем — основанием под металлочерепицу. Вес такой конструкции 50–60 кг на кв. м.

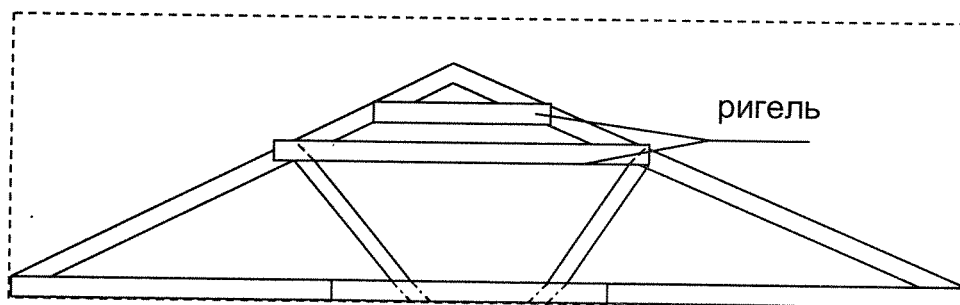


Рис. 100. Треугольная балка-ферма

1.4. НОВЕЙШИЕ СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ СТРОПИЛ И СТРОПИЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Технология MiTek

Эффективная и экономичная технология MiTek предназначена для проектирования, изготовления и монтажа деревянных каркасных конструкций стеновых панелей, ферм перекрытия и стропильных ферм. Она стабильно удерживает одно из ведущих мест на строительных рынках большинства развитых стран мира. На родине технологии — в Северной Америке, к примеру, в настоящее время не функционирует ни одного кирпичного завода — предпочтение в малоэтажном строительстве безоговорочно отдано более дешевым, энергосберегающим и экономичным деревянным конструкциям.

Надземная часть здания состоит из стеновых панелей, составляющих и несущий каркас стен, и деревянных стропильных ферм, составляющих конструкцию крыши (рис. 101).

Сравнение различных схем малоэтажного домостроения по соотношению цена/качество показывает значительный выигрыш данной схемы. В зависимости от конкретного объемно-планировочного решения этот показатель может быть выгоднее на 10–40%.

Это достигается за счет следующих преимуществ технологии MiTek:

- Материалоемкость — минимальна, расход древесины составляет 0,03–0,05 м³ (м² горизонтальной проекции крыши) для покрытия, что дает показатель себестоимости сооружения в общей стоимости здания «под ключ» в размере 30–35% от привычной нам. Для варианта из кирпича, к примеру, этот показатель равен 60–70%.

- Компьютерное проектирование и заводское изготовление конструкций стен и крыши позволяет выпускать конструкции в полном соответствии с проектом и довести точность размеров до миллиметра,

при которой отпадает необходимость трудовое подгонки конструкций на строительной площадке. Поставка несущих конструкций на строительную площадку производится готовыми к установке отработанными марками.

- Малые сроки строительства. Учитывая все имущество заводского изготовления, срок возведения несущего каркаса здания может составлять 50 кв. м жилой площади в день бригадой из 5–6 человек, что позволяет «ставить коробку» среднего этажа за 2 недели.

Срок монтажа каркаса стропильной конструкции состоящий из деревянных ферм заводского изготовления, может достигать производительности по 30 м² горизонтальной проекции крыши в день бригадой из 4 человек. Строительство по данной технологии в целом очень динамично.

Оно не требует никаких подъемных механизмов, весь монтаж ведется вручную. Требования к квалификации рабочих-монтажников самые минимальные. Фундаменты возводятся по традиционной схеме (бетонный ленточный фундамент или монолитная плита). Этот этап занимает не более двух недель. Каркас монтируется по кирпичному цоколю или тонкому перекрытию пола первого этажа. Устройство кровельного ковра, утепление, наружная облицовка, прокладка сетей, внутренняя отделка — производится тоже достаточно быстро, благодаря удобству каскадной конструктивной схемы. Есть опыт возведения домов общей площадью порядка 200 кв. м в течение 4–5 месяцев.

Себестоимость продукции определяется в большей степени стоимостью местных материалов, можно легко подсчитать, зная удельные расходы материалов:

- пиломатериал — 0,025–0,035 м³ в расчет 1 м² площади горизонтальной проекции крыши;
- соединительные пластины — 0,09–0,12 м в расчет 1 м² горизонтальной проекции крыши.

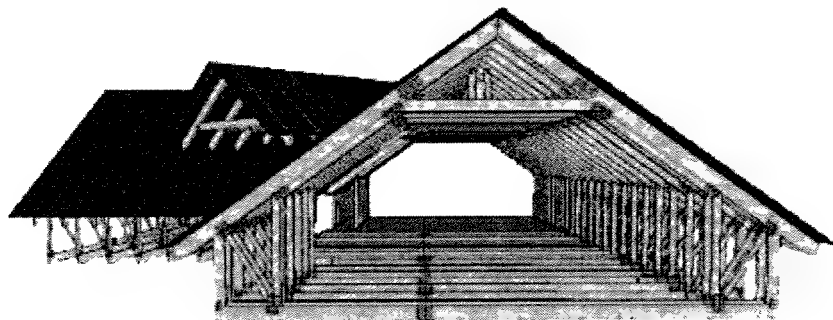


Рис. 101. Фермы-панели

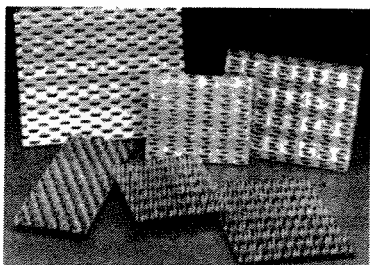


Рис. 102. Металлическая зубчатая пластина

Основой системы MiTek является **металлическая зубчатая пластина — МЗП** (рис. 102), используемая в мире с середины 50-х гг. XX века. Одобренная в 1964 г. протоколом Института строительной техники в Берлине, МЗП ознаменовала новую эпоху в конструкциях деревянных сооружений.

Появление стыковых пластин, с последующим внедрением компьютерного проектирования, позволило качественно изменить тысячелетнее использование древесины в строительстве, сделав его максимально технологичным и сведя извечный перерасход древесины и трудозатрат до минимума.

Стандартная МЗП изготавливается из двусторонней оцинкованной листовой стали со слоем цинка 275 г/м^2 , в который впрессованы шипы, соединяющие отдельные заготовки.

Фирма **Mitek Industries** — ведущая фирма в мире в области производства МЗП — в настоящее время поставляет на российский строительный рынок пластины разного исполнения из металла различной толщины в полном соответствии со статическими и экономическими требованиями к конструкции.

Для запрессовки МЗП в узлах конструкций требуется **специальное технологическое оборудование**.

Балки Posistrut — гофр-пластина, впрессованная в деревянный брус. Это идеальное решение конструкции промышленных и жилых зданий. В современном строительстве очень важен способ решения проектировщиком возможности открытого пространства.

Открытое пространство конструкции кровли упрощает и убыстряет монтаж, что впоследствии позитивным образом сказывается на ценах продукции. Балки Posistrut легки и надежны. С их использованием можно перекрыть большой по величине пролет, чем с применением классических балок. Для изготовления балок Posistrut используется специальный пресс. Он состоит из стола длиной 6–12 м с передвижной прессовочной головкой.

1.5. КАРНИЗНЫЕ СВЕСЫ

Карнизные свесы также придают крыше определенную индивидуальность. Существует несколько

форм карнизных свесов, образованных стропильными ногами.

Вообще желательно, чтобы край крыши обязательно выступал за плоскость стены: у деревянных зданий такой свес должен быть не менее 55 см, у кирпичных или панельных из сборного железобетона зданий он может быть меньше. Этот выступ необходим для защиты верха стены от сырости.

Если за край стены выпущены затяжки, в которые врублены стропильные ноги, следует позаботиться о том, чтобы обшить тесом снизу выступающие концы затяжек, т. е. устроить карниз.

Без карниза на чердаке возникают сквозняки, в щели зимой забивается снег, поселяются голуби и летучие мыши. Без карниза быстрее остывает печная труба и выстуживаются помещения.

Довольно часто стропильные ноги не выходят за пределы стен. Они могут быть при этом врублены в мауэрлаты, верхний венец бревен сруба (например, при устройстве деревянного дачного или охотничьего дома), а иногда и в балки потолочного перекрытия. В этом случае стропила приходится удлинять на величину необходимого карнизного свеса, прибавляя к концам «кобылки» — обрезки досок нужной длины, на которые затем крепятся доски карниза. Если балки мауэрлата уложены по внутреннему краю стены, стены толстые, то свес следует выровнять, прибавляя в соответствующих местах к стропилам доски, установленные на ребро (рис. 103).

Крышу может поднять ветром. Чтобы этого не случилось, стропила обязательно скрепляют со стеной. К каменным или кирпичным стенам стропила крепят хомутами из проволоки или троса не тоньше 4–6 мм диаметром, свободные концы закрепляют за вбитые в стену штыри или анкерные болты. Если дом деревянный, рубленный из бревен, стропила скрепляют металлическими завершенными скобами, по крайней мере, со вторым, а лучше с третьим-четвертым венцами сруба.

1.6. ВИДЫ КАРНИЗНЫХ СВЕСОВ

1. Стропила обрезают заподлицо с наружными стенами. Карниз не свешивается над стеной дома. В

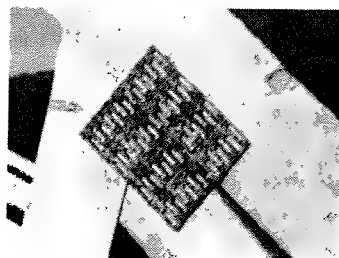


Рис. 103. Стропильное соединение с помощью МЗП

этом случае на стык стропил со стеной набивается карнизная доска с водостоком (рис. 104).

2. Стропила продлевают «кобылками», образуя карнизный вынос (рис. 105). Деревянные бруски — «кобылки» — прибиваются непосредственно к стропильным ногам. Большинство домостроителей предпочитают такое строение карнизного свеса по ряду причин: подкарнизное пространство крыши гарантированно защищено от засекания дождя ветром. Зазор, образуемый кобылками, должен обеспечивать достаточный доступ воздуха для вентиляции крыши.

3. Карнизный вынос на кобылках выполняют открытым снизу или закрывают подшивными досками, одинаковыми по ширине, толщине до 25 мм (получая подшивной карниз) (рис. 106). Доски должны быть остроганы и прифугованы. Досками закрывают снизу подкровельное пространство перпендикулярно стене. Для вентиляции крыши между подшивными досками и стеной оставляют небольшой зазор.

4. Карнизный вынос укрепляется железобетонными или металлическими консолями с анкерами, заделанными в стену (рис. 107). Здесь кобылка заделывается заподлицо с консолью. Такое оформление карнизов устраивают в случае, когда подшивной карниз выносится дальше, чем может выдержать деревянная кобылка.

5. Кирпичный свес (рис. 108) выполняется на каменных стенах, верх которых выкладывается из кирпича с постепенным выпуском каждого ряда на величину не более $1/3$ длины кирпича (80 мм). Но ширина кирпичного карнизного свеса не должна превышать половины толщины стены.

Карнизный свес играет одну из важных ролей в долговечности крыши и кровли. Небрежно сделанный карниз может допускать промокание и запревание кровли и теплоизоляции.

Вентиляция в чердачном помещении и вентиляционные зазоры в слое кровельного пирога также закладываются при устройстве карниза.

Карнизная доска подшивается таким образом, чтобы обеспечивать вентиляцию не только в кровле, но и в стропильной системе, между стропилами.

Поэтому не рекомендуется прибивать детали стропильной системы встык, если можно оставить зазор.

Мансарда — это помещение, где стенами являются скаты крыши. И в чердаке, обустроенном под жилую комнату, неотъемлемой ее частью являются стропила.

С некоторых пор внезапно появилось новое дизайнерское мнение: стропила вообще-то очень красивы (рис. 109).

Теперь несущая конструкция является украшением внутренности загородного дома, ярким элементом декора.

Такое веяние моды весьма на руку хозяевам: проще покрыть конструкцию лаком, чем отделывать

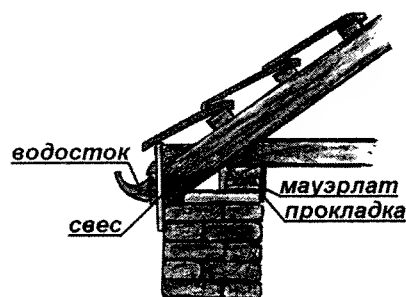


Рис. 104. Свес заподлицо со стеной



Рис. 105. Вынос карниза



Рис. 106. Подшивной свес

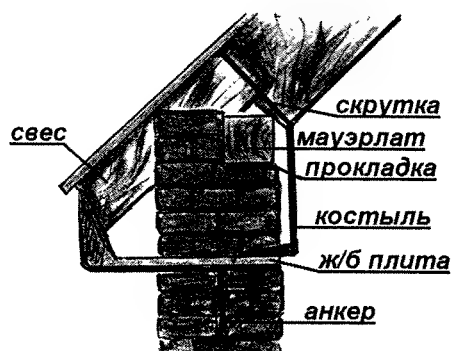


Рис. 107. Свес со сборной плитой



Рис. 108. Кирпичный свес

декоративными панелями и навесными потолками. И помещение «деревянной» мансарды или чердака выглядит оригинально и уютно — ведь теплые тона натурального дерева никогда не выйдут из моды.

Другое новшество — высокие потолки загородного дома.

Появилось новое видение внутреннего интерьера дома — полное отсутствие чердака или мансарды.

Крыша венчает комнаты, без перекрытия. То есть, если вы находитесь в основной комнате, то над вами вместо потолка необыкновенной красоты стропильная система.

Применяют и другую схему стропильной системы для такой «открытой» крыши, ведь, отказываясь от затяжки в стропильной системе (лишая наш стропильный треугольник основания), мы передаем на стены повышенную распорную нагрузку.

Выход — минимум 2 подпора: бабку, которая опиралась бы на затяжку, опускаем до самого низа, на лаги пола. И это уже будет не бабка, а несущая колонна соответствующей толщины или диаметра, а кроме того, и своеобразной архитектурной эстетики. Кроме этого необходимого условия желательно быть уверенным в несущей способности стен дома (чем мощнее, тем лучше).

Другим способом не отстать от «деревянно-стропильной» моды является отделка крыши изнутри грубой деревянной обшивкой.

Кроме эстетического удовольствия вы получите дополнительную теплоизоляцию крыши (у дерева она достаточно высокая), шумоизоляцию, а также экологичность подкровельного помещения.

Деревянные конструкции в процессе эксплуатации деформируются. Зазоры в соединениях увеличиваются, в массиве дерева появляются трещины. Американская компания Perma-Chink Industry является автором технологии по восстановлению и заделке

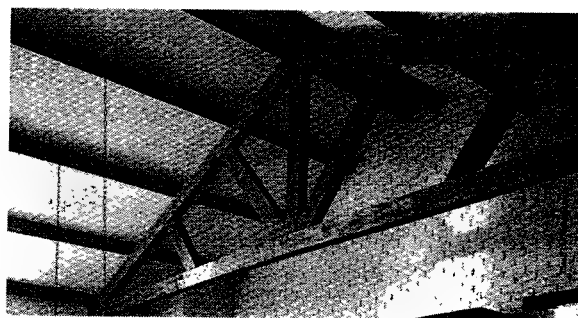
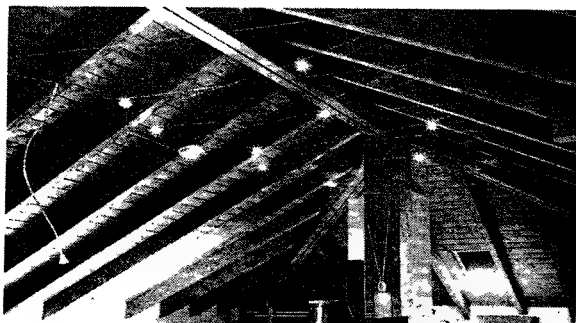


Рис. 109. Стропила как элемент интерьера

трещин и повреждений в ходе усадки. Для этого используются уплотнители из экструдированных полиолефинов и полимерных герметиков на акриловой основе. Кроме этого, данная технология помогает избавиться от «мостиков холода», улучшает теплоизоляцию сплошного деревянного настила.

В пазы между бревнами, брусками или досками укладывается уплотнитель — теплоизоляционная лента с «молекулярной памятью». Плотное заполнение пустоты, впоследствии она меняет свою конфигурацию вместе с деревянной конструкцией. В наружные и внутренние швы стыков помещаются жгуты из экструдированного полиэтилена. Сверху наносятся герметики полосой шириной 6–18 мм, они выдавливаются из туб на швы и разглаживаются шпателем.

1.7. ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ. ОГНЕЗАЩИТА

Агрессивное воздействие на деревянные конструкции оказывают биологические агенты — дерево-разрушающие грибы и насекомые, вызывая биологическую коррозию древесины, а также химически агрессивные среды (газообразные, твердые, жидкие), вызывая химическую коррозию древесины.

Конструктивные решения зданий и сооружений должны обеспечивать возможность периодического осмотра деревянных конструкций и возобновления защитных покрытий.

Для деревянных конструкций, предназначенных к эксплуатации в химических средах средней и сильной степени агрессивного воздействия, необходимо предусматривать следующие дополнительные требования:

- для изготовления конструкций следует применять древесину хвойных пород (сосна, ель и др.);
- склеивание элементов конструкций должно осуществляться фенольными, резорциновыми и фенольно-резорциновыми клеями;
- несущие конструкции следует проектировать из элементов сплошного сечения (клееных, брусчатых).

В качестве ограждающих конструкций следует применять клееные фанерные панели. Допускается применение дощатых кровельных настилов и обшивок стеновых панелей при условии обеспечения требуемой защиты их от коррозии.

Деревянные конструкции следует проектировать с минимальным количеством металлических соединительных деталей и с применением химически стойких материалов (модифицированной полимерами древесины, стеклопластиков и др.). При применении металлических соединительных деталей должна быть предусмотрена их защита от коррозии.

Защита деревянных конструкций от коррозии, вызываемой воздействием биологических агентов, предусматривает антисептирование, консервирование,

покрытие лакокрасочными материалами или покрывной пропитку составами комплексного действия. При воздействии химически агрессивных сред следует предусматривать покрытие конструкций лакокрасочными материалами или покрывную пропитку составами комплексного действия (табл. 57–59).

Для защиты и укрепления древесины в строительных конструкциях используются антисептики, защищающие от поражения паразитами, грибов, плесени и гниения. В последнее время (на основании требований к обеспечению пожарной безопасности деревянных конструкций) деревянные стропильные системы должны быть обработаны огнезащитным составом, предотвращающим горение и снижающим скорость горения.

«КСД»

Огне- и биозащитный состав для древесины, продлевающий ее срок службы на 4 года без изменения натурального цвета дерева. Состав экологически безопасен. Обеспечивает защиту поверхности дерева от открытого огня, грибка, гнилостности. Наносится кистью, валиком или напылением 200 г на 1 м².

Финский лакокрасочный концерн «Sadolin» является одним из лидеров среди производителей качественной и не очень дорогой антисептики для древесины.

«Sadolin Venla»

Защитный антисептик, наносится на сухую и чистую поверхность, защищая ее от мха и плесени. Желательно предварительно пропитать ее антисепт-грунтом того же производства. Рекомендуемое количество слоев — 2. Второй слой наносится сразу, не дожидаясь высыхания первого. При работе необходимо следить, чтобы состав не попал на открытые участки кожи и слизистых. Это самый дешевый из предлагаемых.

«Sadolin Pinotex Solid» — также антисептик, предназначенный для защиты древесины, наносится в 1 слой, без разбавления.

«Sadolin Bio Clean» — дезинфицирующее средство для зараженных поверхностей, незаменимо для лечения дерева, рубероида, камня, пораженных сенью, мхом, грибом. Основа состава — гипохлорит натрия. Не рекомендуется для нанесения на поверхности, содержащие металлические части (из-за быстрого окисления последних). Противопоказано применение на металлических поверхностях — травит металл, а также разрушает кожу, стекло, ткань. Наносится на «большую» поверхность снизу вверх, затем поверхность тщательно зачищается жесткой щеткой. Через 20 мин смывают в обратном направлении, сверху.

Работы производить необходимо только в защитных костюмах и очках и только в сухую погоду — состав является химическим веществом.

Таблица 57

**Составы для антисептирования и консервирования древесины
для сред с различной агрессивностью**

Степень агрессивности	Защитный материал	Состав компонентов	Способ защитной обработки	Норма расхода защитных материалов
Антисептирование				
Среднеагрессивная	Натрий фтористый технический	Натрий фтористый	Поверхностная обработка	20 г/кв. м
	Аммоний кремнефтористый технический	Аммоний кремнефтористый	То же	45 г/кв. м
	Паста антисептическая на каменноугольном лаке и фтористом натрии	Паста-концентрат: натрий фтористый; лак каменноугольный; каолин; вода	То же	250–500 г/кв. м
	Препарат ХМБ-444	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; борная кислота	Пропитка способом «прогрев – холодная ванна»	5–7 кг/куб. м
	Препарат ХМББ-3324	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; борная кислота; бура	Пропитка способом «прогрев – холодная ванна»	То же
	Препарат ХМК	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; натрий кремнефтористый	То же	То же
	Препарат ХМФ	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; натрий фтористый	То же	То же
	Препарат МБ-1	Медь сернокислая; аммоний углекислый, бура, борная кислота	То же	То же
	Препарат ХМ-11	Бихромат натрия, медь сернокислая	Пропитка способом «прогрев – холодная ванна»	7–9 кг/куб. м
Консервирование				
Сильноагрессивная	Масло каменноугольное	Масло каменноугольное	Пропитка в цилиндрах под давлением с предварительной сушкой древесины в петролатуме или пропитка в ваннах с предварительным прогревом древесины	75 кг/куб.м
	Масло антраценовое	Масло антраценовое		110 кг/куб. м
	Масло компаунд	Масло компаунд		75 кг/куб. м
	Масло сланцевое	Масло сланцевое		110 кг/куб. м
	Доналит марки «УАЛЛ»	Фториды и арсенаты щелочных металлов	Пропитка способом «прогрев – холодная ванна» или «вакуум – давление-вакуум»	8-15 кг/куб. м
	Паста на доналите «УАЛЛ»	Фториды; арсенаты; пастообразователи	Диффузионная пропитка	6 кг/куб. м
	Препарат ХМБ-444	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; борная кислота	Пропитка способом «прогрев – холодная ванна»	8–15 кг/куб.м
	Препарат ХМББ-3324	Натрий или калий двухромовокислый; сернокислая медь; борная кислота; бура	То же	То же
	Препарат ХМФ	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; натрий фтористый	То же	То же
	Препарат МБ-1	Медь сернокислая; аммоний углекислый; бура; борная кислота	То же	То же

Составы для поверхностной пропитки древесины

Марка пропиточного состава	Состав компонентов, %	Привес	Защитные свойства
ТХЭФ	Трихлорэтилфосфат 40 4-лористый углерод 60	600 г/кв. м	Биозащитное, огнезащитное
Фенолоспирты	Фенолоспирты 100	250–300 кг/куб. м	Влаго- и биохимзащитное
БК (буроугольная композиция)	Буроугольный воск 10 Олифа оксоль 70 Сиккатив 10 Бура 5 Вода 5	30–40 кг/куб. м	Влагозащитное, биозащитное, огнезащитное
ТХЭФ-ПТ	Трихлорэтилфосфат 50–70 Петролатум 30–50	40–60 кг/куб. м	Влагозащитное, биозащитное, огнезащитное

Лакокрасочные материалы для защиты древесины

Лакокрасочные материалы	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия ¹	Толщина покрытия, мкм
Пентафталевые	Лаки ПФ-170 и ПФ-171	ГОСТ 15907-70	д, в	70–90
	Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465-76	а, в	90–120
	Эмаль ПФ-133	ГОСТ 926-82	а, в	90–120
Уретановые	Эмаль УР-49	ТУ 6-10-1379-76	а, в, х	110–130
	Лак УР-293 или УР-294	ТУ 6-10-1462-74	д, а, в	70–90
Уретаново-алкидные	Эмаль УРФ-1128	ТУ 6-10-1421-76	а, в, х	110–130
Перхлорвиниловые	Эмаль ХВ-110	ГОСТ 18374-79	а, в	90–120
	Эмаль ХВ-124	ГОСТ 10144-74	а, в	90–120
	Эмаль ХВ-1100	ГОСТ 6993-79	а, в	100–120
	Эмаль ХВ-785	ГОСТ 7313-75	х, в	110–130
	Эмаль ХС-710	ГОСТ 9355-81	х, в	110–130
	Эмаль ХС-759	ГОСТ 23494-79	х, в	130–150
	Эмаль ХС-717	ТУ 6-10-961-76	х, в	110–130
	Эмаль ХС-781	ТУ 6-10-951-75	х, в	110–130
Эпоксидные	Лак ХВ-784	ГОСТ 7313-75	д, х, в	110–130
	Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277-76	х, в	250–350
	Эмаль ЭП-773	ГОСТ 23143-83	х, в	130–150
	Эмаль ЭП-575	ТУ 6-10-1634-77	а, в, х	130–150
	Эмаль ЭП-755	ТУ 6-10-717-75	х, в	130–150
	Эмаль ЭП-56	ТУ 6-10-1243-77	х, а	130–150
	Эмаль ЭП-793	ТУ 6-10-1538-75	х, в	130–150
Эпоксидно-фенольные	Эмаль ФЛ-777	ТУ 6-10-1524-75	х, в	130–150
Эпоксидно-фторолоновые	Лак ЛФЗ-32х	ТУ 6-05-041-540-74	а, в, х	100–120

¹ Индекс покрытия: д — декоративное, в — водостойкое, а — атмосферостойкое, х — химически стой

Если требуется еще какая-либо обработка поверхности, как-то: окраска, обработка антисептическими составами, то ее следует производить через 2 дня после «лечения» поверхности.

Россия также производит антисептики для дерева, например:

Лак-антисептик «Дефондер»

Лак на основе акрилового сополимера. Состоит из 2 компонентов, которые не смешиваются, а наносятся поочередно: базовый бесцветный компонент обладает основными защитными функциями, поверхностный декоративный различных оттенков создает красивую глянцевую пленку и дополнительную защиту поверхности.

1.8. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ФЕРМЫ

Раньше металлические фермы использовались только там, где дереву было не справиться с нагрузками — обычно это были промышленные или гражданские крупномасштабные сооружения с большим пролетом и без дополнительных несущих элементов.

Это были склады, цеха, внутри которых работала промышленная или строительная техника; стадионы, бассейны, манежи — сооружения, которые не предусматривали никаких внутренних стен, колонн, подпорок, кроме стен по периметру. Металлические фермы для использования в мелкоэтажном и частном строительстве считались нецелесообразными, так как балки и прокат для них были достаточно тяжелы. Их использование подразумевало усиление конструкций несущих стен и фундамента, а это лишние затраты. Частникам, строившим суперпрочный дом, — вот кому только были нужны фермы (рис. 110).

В любой строительной фирме, государственной или частной, можно было услышать этот постулат: частные дома — только деревянные стропила.

Сегодня все меняется, все совершенствуется. Как показывают разработки во всех направлениях строительства, то, что 10 лет было нереальной мечтой, сегодня привычно и повсеместно используется.

Так и с металлом для стропил вашего дома — теперь это есть, это доступно, легко и удобно.

Σ: Сигма-профили производства RANNILA

Несущим элементом мансарды (одно- или двухэтажной) является двухпролетная поперечная рама с элементами из спаренных тонкостенных сигма-профилей. Сигма-профиль представляет собой легкий оцинкованный профиль, напоминающий греческую букву «Σ» (сигма), из стали, толщиной до 3 мм и высотой 400 мм. Профиль изготавливается на роликовой листогибочной машине по размерам. Соединение

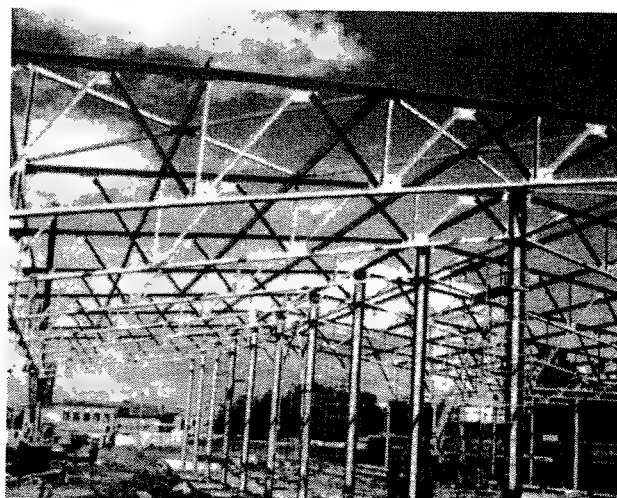


Рис. 110. Металлические фермы

профилей в узлах рамы — на болтах. Шаг рам в зависимости от поперечных стен составляет 2,6–3,2 м.

По контуру рам вдоль мансарды с шагом 600 мм кладут прогоны из профилей швеллерного сечения с перфорированной стенкой (так называемый термопрофиль). Перфорация позволяет при ослаблении жесткости на 10% уменьшить теплопроводность на 90%, исключив тем самым возможность возникновения «мостиков холода». Термопрофиль применяется для решения нескольких задач. Он передает нагрузку от кровли к каркасу и исключает промерзание, что позволяет не применять деревянные изделия даже для переходов от стен к каркасу.

По прогонам устраивается вентилируемая обрешетка из идущих по скату гнутых, также оцинкованных Σ-профилей (с перфорацией) и расположенных по ним горизонтальных шляпных профилей, служащих для опоры и крепления кровельных листов из металлочерепицы либо профнастила.

Стойки рам опираются на монолитный железобетонный пояс, идущий по контуру стен и жестко объединяющий в плоскости перекрытия верхнего этажа, продольные и поперечные стены. Жесткость и устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечивается рамами, а в продольном — вертикальными связями по среднему ряду колонн и «горизонтальными» связями и прогонами по наружному контуру рам.

Конструкция мансард RANNILA позволяет устраивать как одноэтажные, так и двухэтажные мансарды. При строительстве одноэтажной мансарды упрощается конструкция и ускорены работы, но стоимость одного квадратного метра больше, чем при возведении двухэтажной. Два этажа увеличивают полезную площадь, появляется возможность двухуровневого

планирования (например, на первом этаже — гостиная и кухня, а на втором — спальни).

Технические характеристики Σ -метода:

- соединение на болтах позволяет избежать сварки, которая требует высокой квалификации, монтаж происходит быстрее;
- срок возведения сокращается за счет того, что большая часть работы выполняется на заводе (~20–30%);
- конструкции имеют небольшой вес, и поэтому их можно поднимать на подъемниках, не применяя «тяжелую» подъемную технику;
- монтаж может производиться в любую погоду;
- бесшумность работы позволяет вести монтаж без отселения жильцов;
- при монтаже нужен только раздвижной ключ — весь каркас собирается на болтовых соединениях;
- балки прикрепляются либо болтами к блоку анкерных болтов, залитому в опору, либо при помощи чековых болтов, для которых просверливаются отверстия в опоре, последнее решение оправдано, когда точное расположение блоков анкерных болтов представляется сложным;
- крепление сигма-профилей между собой происходит через фасонные изделия.

При возведении мансард одной из главных проблем является уменьшение веса конструкций надстраиваемой части, поэтому мы сочли целесообразным привести таблицу веса элементов мансардного этажа по технологии RANNILA.

Вес элементов мансардного этажа по технологии RANNILA:

- Сигма-профиль — 19 кг/м²;
- Термопрофиль — 13 кг/м²;
- Металлическая оцинкованная обрешетка — 9 кг/м²;
- Металлические оцинкованные профили и крепежные элементы — 14,5 кг/м²;
- Металлочерепица (профильный лист) — 4,5 кг/м²;
- Гипсокартонные листы — 16 кг/м²;
- Утеплитель — 20 кг/м²;
- Всего — 87 кг/м².

Примечание: нестандартная форма мансарды может изменить вес конструкции.

В последнее время часто упоминается такой термин, как быстровозводимые конструкции. Это обусловлено растущим спросом на временное жилье для строителей, геологов, охраны, военных (и множества других профессий), когда необходимо быстро и комфортно разместить людей на некоторый срок. В таких ситуациях очевидны несколько факторов: во-первых, возводимое жилье должно отвечать минимальным потребностям, т. е. сохранять тепло и не пропускать осадки. Во-вторых, не вызывать опасений при различных атмосферных воздействиях, быть надежным и крепким сооружением. И, в-третьих, устанавливаться в рекордные сроки.

Основой таких сооружений служит термопрофиль — понятие достаточно новое, но быстро завоевывающее популярность широких слоев населения.

Термопрофиль

Холоднокатаный профилированный элемент тонкого оцинкованного листа со специальной формой профиля и перфорацией, может быть использован как для сборки цельного каркаса здания, так для монтажа отдельных элементов реконструируемых или вновь строящихся объектов: наружных и внутренних стен, перегородок, междуэтажных перегородок, стропильных конструкций мансард, крыш и т. д.

Крепление конструктивных элементов между собой производится без применения сварки, при помощи самонарезающих шурупов из высокопрочной стали.

Специальная форма профиля (рис. 111) гарантирует высокие прочностные характеристики, а перфорация — хорошую вентиляцию, позволяющую эффективно удалять конденсат из-под кровли или сада.

Толщина термопрофиля — 0,55 и 0,7 мм, длины — 2, 4 и 6 м, но выполняется и другой длины — на заказ (рис. 112–115).

Элементы металлического каркаса из оцинкованной стали толщиной от 0,7 до 1,5 мм.

Комплекующие для установки профиля: дюбель-гвоздь 8x100 мм и 8x80 мм, саморез оцинкованный 4,2x16 мм, кронштейн выравнивающий.

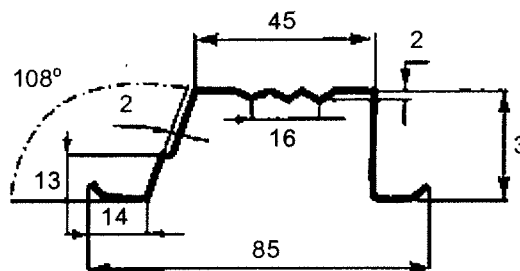


Рис. 111. Термопрофиль



Рис. 112. Термопрофиль марки ТПС для стропил: ширина — 45 мм, высота — 145, 150, 195 и 200 мм

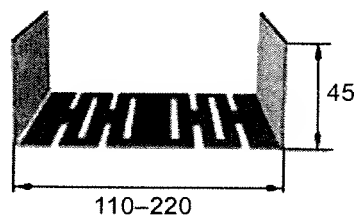


Рис. 113. Термопрофиль марки ТПП для прогонов: ширина — 45 мм, высота — 110, 145, 150, 170, 195, 200 и 220 мм

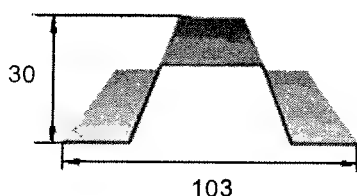


Рис. 114. Профиль марки ПШ (шляпный) для обрешетки: ширина — 45 мм, высота — 145, 150, 195 и 200 мм

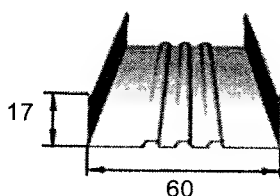


Рис. 115. Профиль П-образный для выравнивания стен, монтажа сайдинга: ширина — 60 мм, высота — 17 мм

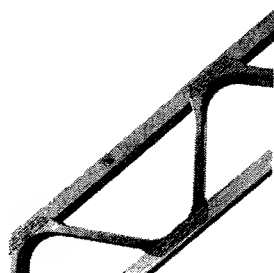


Рис. 116. Балка Posistrut

Балки Posistrut

Это синтез старого доброго дерева для стропил и металлоконструкций (рис. 116).

В традиционных методах строительства не обошлось бы без использования деревянных брусьев или бетонных (стальных) балок с учетом влияния их использования на решение общей конструкции. Mitek Industries разработал систему проектирования и промышленного изготовления балок с помощью программного обеспечения. Эта система облегчает манипуляцию и монтаж, а также сокращает требования к несущей части конструкции. Открытое пространство конструкции кровли упрощает и убыстряет монтаж, что впоследствии позитивным образом сказывается на ценах продукции. Балки Posistrut легки и надежны. С их использованием можно перекрыть больший пролет, чем с применением классических балок. Низкий вес балок экономит расходы на несущие конструкции и заложение строительства.

Для изготовления балок Posistrut используется специальный пресс. Он состоит из стола длиной 6–12 м с передвижной прессовочной головкой. Потолочные балки Posistrut монтируются на столе, а металлические диагонали впрессовываются в древесину с помощью прессовочной головки.

Стальной усиленный С-образный профиль

Группа компаний «Град Петра» является одной из ведущих строительных компаний Северо-Западного региона, которая поставляет на российский строительный рынок стальной усиленный С-образный профиль собственной разработки. С помощью этого оцинкованного профиля производятся самые разные строительные работы: строительство домов и коттеджей, складов и офисов, промышленных зданий, а также торговых и спортивных сооружений.

В настоящее время для всех развитых стран мира ведущим направлением эффективного металлостроительства является применение легких металлических конструкций в зданиях промышленного, гражданского, сельскохозяйственного и иного назначения. Снижение металлоемкости зданий из легких металлических конструкций достигается за счет новых конструктивных форм, профилей (гнуемых и гнутосваренных из низколегированной повышенной прочности тонколистовой стали, перфорированных, гофрированных и других), тонколистового проката, эффективных материалов для несущих и ограждающих конструкций. Зарубежный опыт строительных фирм, специализирующихся на строительстве с применением легкого тонкостенного С-образного профиля ведущей американской фирмы «Marino Ware», свидетельствует о том, что применение подобного профиля в строительстве значительно снижает металлоемкость металлокаркасных зданий, без снижения прочностных ха-

рактических, уменьшает сроки монтажа и повышает эффективность строительства.

Представленный группой строительных компаний «Град Петра» стальной холоднокатаный С-образный профиль изготавливается на собственном прокатном стане из отечественных сталей марок С235 и С345 по ГОСТу 27772–88 на прокатном оборудовании отечественного производства.

1.9. ОБРЕШЕТКА

На стропила необходимо набить обрешетку. Обрешетка (иначе — опалубка) — это совокупность брусков, уложенных перпендикулярно на стропильные ноги. Непосредственно воспринимает нагрузку кровельного материала, сама же давит на стропила. А стропила передают нагрузку несущим стенам (рис. 117).

Разные виды кровельных покрытий требуют различных обрешеток: бруски, уложенные вплотную или через определенный шаг, тес, доски (в том числе шпунтованные), антисептированная фанера.

Обрешетка может быть однослойной и двухслойной. Первый слой обрешетки может быть уложен на стропила только горизонтально, параллельно коньку, в том числе с шагом 50–100 см. Иногда на этом обрешетка и заканчивается (например, под металлочерепицу). Однако чаще делают сплошную обрешетку, настилая на эти брусья доски или тес вдоль спуска — от конька к свесу.

Другой способ устройства сплошной обрешетки — укладка обрешетин второго ряда на скат диагонально.

Обрешетка бывает:

- сплошной — когда зазор между брусками обрешетки не превышает 1 см. Сплошная обрешетка устраивается, как правило, под мягкую черепицу, рулонную кровлю, плоский шифер, металлочерепицу. Кроме того, сплошная обрешетка всегда выполняется в местах стыков и пересечений скатов (на коньке, ребрах, ендовах, разжелобках) и по карнизным свесам;
- разреженной, с шагом в несколько сантиметров. Она пригодна под волнистый шифер, металлическую кровлю, натуральную черепицу.

Сплошная обрешетка укладывается на разреженную. Для нее используются ламинированные ДСП, ДВП или доски, уложенные с зазором до 1 см под углом 45° к доскам нижней, разреженной обрешетки. Зазор в сплошной обрешетке необходим для погашения температурных деформаций, так как дерево в разных погодных условиях ведет себя по-разному, расширяясь или сжимаясь при различных температурах и влажности.

Сплошная обрешетка чаще всего делается под рулонные материалы, асбоцементные и битумные плитки и жести. Сплошным должен быть верхний слой деревянного настила, который предпочтительнее всего делать из шпунтованных антисептированных

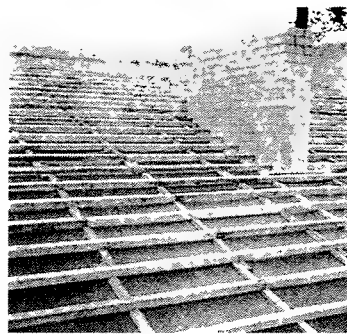


Рис. 117. Обрешетка

досок. Этот слой может быть и единственным, т. е. он укладывается непосредственно на стропила. Двойном настиле первый слой досок (рабочий черный настил) может быть уложен как вплотную, к другу, так и вразгон. Часто этот слой стелют под углом 45° к направлению стропильной ноги. Затем, обязательно вплотную друг к другу, под углом рабочему настилу набивают доски лицевого настила.

Настил под мягкие рулонные кроющие материалы не должен иметь щелей; если доски сильно «повыны» и щелей избежать не удалось, просветы шире 5 мм нужно перекрывать полосками кровельной жести.

Гвозди следует забивать попарно, ближе к краям досок, слегка утапливая шляпки в древесину. Доски или бруски должны быть сухими. Сырая древесина легко коробится при высыхании. Кроме того, сырая древесина, когда она высыхает, легко выплывает гвозди.

Если настил делается из коротких досок, рекомендуется все стыки досок располагать на одной стропильной ноге или одном бруске обрешетки. Против, рекомендуется располагать их на стропилах в шахматном порядке.

На законченной обрешетке не должно оставаться неутепленных гвоздей, торчащих сучков, заколов древесины, способных разорвать рулонный материал. Все торцы досок, через которые будут перегибаться рулонные материалы, должны быть закруглены рубанком во избежание порывов и перетирания. Кроме того, по всей длине обивают полосой кровельной жести такой ширины, чтобы она его полностью перекрывала.

Иногда приходится зашивать брусками, рейками и досками щели между железобетонными панелями. Не рекомендуется в этих случаях просто «закладывать» рейки в трещины; необходимо побитое сверлом сделать несколько сверлений в бетоне, вбить в них нагели и укрепить рейки гвоздями или шурупами. От мелких выбоин в бетонных плитах можно избавиться при помощи битума или мастики.

Окончательно подготовленное под постилку рулонной кровли основание должно быть сухим, без вывоин и бугров. В местах, где ковер покрытия будет перегибаться через острую бетонную грань, рекомендуется скруглять ее, осторожно сбивая выступы молотком либо укрепив на ней скругленную рубанком доску. В стенах, к которым примыкает рулонная кровля, устраивают борозды («выдры»), в которые на битуме или мастике наглухо заделываются края рулонного ковра.

Стандартная обрешетка — из брусков 50х50 мм или доски толщиной 45х20 мм. Как правило, используются рейки шириной до 7 см или доски 7–15 см при толщине от 2–3 см. Доски шире 15 см использовать нежелательно, ибо они могут с годами заметно покоробиться поперек волокон.

Обрешетины прибиваются к стропилам гвоздями, длина которых равна толщине 2 брусьев.

Доски обязательно должны быть пропитаны антисептическими составами для предотвращения загнивания, появления грибков и жучков-древоточцев. Для устройства окончательного кровельного покрытия желательно избегать влажных и дождливых дней, чтобы доски настила уходили под покрытие сухими.

На настиле крыши не должно быть бугров и провесов. Особенно это касается крыш, подготавливаемых под хрупкие длинномерные кровельные материалы, такие как шифер (асбоцементные плиты). Настил крыши не должен сколько-нибудь заметно прогибаться под тяжестью человека, а тем более быть зыбким. Иначе при хождении по кровле могут нарушиться стыки кровельных деталей и крепление; возможно, например, нарушение плотности фальцев жестяной кровли.

Все это ведет к протечкам, и если даже у вас в квартире на потолке не появилось темных пятен, то будьте уверены: напитавшись влагой, брусья и балки стропил стали восприимчивы к образованию гнили, заражению грибком.

Любая доска будет хотя бы незначительно коробиться, т. е. слегка изгибаться поперек волокон, образуя с одной стороны легкую выпуклость — горб, а с другой — вогнутость (лоток). Это легко заметить при поверхностном осмотре доски, а если изгиб незаметен на глаз, приложить линейку и все же установить наличие изгиба.

Дело в том, что если уж доску «повело», то с годами она коробится все сильнее и сильнее. На обрешетку доски следует укладывать лотками вверх, тогда при случайном повреждении кровли протекающая вода не скатится сразу же вниз с тесины на чердак, а вынуждена будет проследовать вдоль всей тесины к карнизу свесу или испарится через вентиляционные продухи.

Обрешетка под стальную кровлю обычно выполняется разреженной.

При устройстве обрешетки следует помнить стандартную длину листа кровельной жести — 142 см и для оцинкованной, и для черной. Поскольку стыки жестяных картин желательно разгонять в шахматном порядке, через каждые 70 см, имея в виду, что по одному сантиметру с каждой стороны уйдет для изготовления лежащего фальца, то для обрешетки следует использовать более широкие доски. (Но в любом случае лучше ограничить ширину до 14 см, так как более широкие доски коробятся с неприятными последствиями.)

Это делается, чтобы лежащие фальцы не оказались над щелями. Если фальц окажется над пустотой, прогнувшись при большой снеговой нагрузке, он обязательно деформируется и пропустит воду.

Иногда считают, что покрытие из кровельной жести менее «капризно» по отношению к крупномасштабным неровностям настила крыши — буграм и провисам на нем. Это верно только в случае, если провисы и бугры будут сознательно учтены в работе кровельщиком, например при устройстве крыши переменной крутизны как-то приходится делать, например, на колокольнях. В противном случае заметно снижается долговечность кровли, ибо даже небольшой прогиб листов ослабляет плотность фальцев, особенно ординарных, а это ведет к протечкам, ржавлению и прочим неприятностям.

Обрешетку под стальную кровлю делают строго на одном уровне. В устройстве этой обрешетки можно использовать не только сухие брусья и доски, но и горбыли, укладываемые широкой стороной вверх. Это позволяет удешевить кровлю, сократив расходы на материалы. Заботиться о том, что в обрешетке возникают щели, не нужно. Готовая обрешетка под стальную кровлю, брусья или доски обычно укладывают поперек стропильных ног, вдоль длинника крыши. Сплошная обрешетка из досок или брусьев устраивается обычно под разжелобками.

Если средства позволяют, лучше сделать сплошную обрешетку, которая, разумеется, дороже, но зато надежнее предохраняет от разрушения стальную кровлю. Опытные кровельщики знают, что ржавчина на старых стальных листах, снятых с кровли, располагается полосами. Эти полосы всегда приходится на промежутки между досками или брусьями обрешетки. Нижнюю сторону листов металла разрушают водяные пары, проникающие на чердак из жилых помещений.

Предварительное покрытие обрешетки пергамином или рубероидом (а в идеале — антиконденсационной пленкой) удлинит срок службы жестяной кровли в 2–3 раза. Почти такого же результата можно добиться, если заделать швы между досками сплошной обрешетки замазкой из мела, мелких опилок и олифы, а затем окрасить их один-два раза масляной краской.

Закрашивать следует и шляпки гвоздей на обрешетке. Ржавое пятно образуется в местах соприкосновения стальной кровли со шляпками гвоздей: при малейшей сырости здесь возникает химическая реакция, быстро «сседающая» железо.

Основанием под волнистый шифер всегда может служить любая обрешетка, в городском строительстве она обычно разреженная — это дополнительный плюс экономичности шиферной кровли.

Обрешетка должна быть максимально ровной, без горбов и западин, чтобы плитки или листы плотно ложились на нее; иначе они могут растрескаться. В этой обрешетке не рекомендуется использовать доски шире 12 см: со временем они могут начать интенсивно коробиться, и широкие доски при этом могут поколоть плитку. При устройстве сплошной обрешетки между досками можно оставлять незначительные зазоры (5–7 мм).

Для листов ВО (обыкновенного профиля) сечение брусков должно быть 50х50 мм; с шагом обрешетки 500–540 мм.

Для листов УВ (унифицированного профиля) — не менее 75х75 мм, с шагом обрешетки 750–800 мм.

Высота четных и нечетных брусков должна быть различна: все нечетные бруски 50 мм (для ВО) или 75 мм (для листов УВ); а все четные на 3 мм больше.

Возможно применять бруски обрешетки изначально разной высоты или наращивать через ряд планками. Различные уровни рядов обрешетки обеспечивают более плотное прилегание листов к обрешетке.

Если нельзя обеспечить изготовление двух партий брусков, различающихся на 3 мм по толщине, приходится при укладке четных брусков подкладывать под них планки, толщ. рубероид соответствующей толщины. Обычно под каждый лист укладывают три бруска и более толстые бруски располагаются в середине листа. Если решено укладывать под лист четыре бруска обрешетки, бруска нужно делать трех разных толщин: основной, на 2 мм и на 4 мм толще. Это необходимо, чтобы обеспечить максимально плотную продольную нахлестку листов и равномерно распределить нагрузку на лист (снега, идущего по крыше человека), прочно уложив каждый лист на все возможные точки опоры.

Карнизный брусок выполняется на 6–10 мм выше нечетных (меньших по высоте) брусков обрешетки.

Обрешетка должна быть устроена таким образом, чтобы на скате снизу вверх поместилось целое число листов.

Основание под натуральную черепицу выполняется с учетом большого веса. Для стропил рекомендуется использовать 125-мм гвозди.

Обрешетка разреженная — из брусков 50х50 мм или 50х60 мм.

Для цементно-песчаной черепицы — 60х60

Обрешетка укладывается на стропила перпендикулярно, работы начинаются от конька к карнизу свеса.

Укладка обрешетки под черепицу — тонкая и кропотливая работа. Расстояние между обрешетками должно быть точно рассчитано и строго выполнено. Шаг обрешетки в первую очередь зависит от разновидности глиняной черепицы, а точнее, размеров одного лепестка. Черепичная кровля в идеале должна состоять из целого числа черепков в продольном и поперечном направлении. Для этого рассчитывают шаг обрешетки и кроющую величину черепицы. Общая длина черепицы состоит из кроющей длины свеса и длины шипа.

Кроющая длина в результате должна быть равна шагу обрешетки. Длина шипа каждого лепестка определяется свесом вышележащей черепицы.

Так что чистая длина черепка, используемая в расчетах, — это кроющая длина черепицы.

Подготовка конька: коньковые бруски обрешетки прибиваются на смежных скатах на расстоянии 4 см от конца стропил таким образом, чтобы коньковые ряды черепицы не соприкасались в коньке между собой.

Ендовы и разжелобки устраиваются из досок 140–150 мм, уложенных сплошным рядом в продольном направлении. Доски для таких работ должны быть закругленные.

Вокруг дымовых труб обрешетка должна быть сплошной 130–140 мм.

Карниз устраивается таким образом: карнизный брусок должен быть выше остальных на 25–35 мм над ним укладывается первый ряд черепицы.

Метизы для стропильных систем и кровельных покрытий

Для всех видов кровельных работ используют стандартные кровельные гвозди диаметром 3,5 мм длиной 40 мм.

Сами гвозди изготавливают из различных металлов: медь, алюминий, бронза, оцинкованное железо, оцинкованная сталь.

Срок службы кровли зависит и от минимального срока службы всех комплектующих, и от качества материала. Даже маленький саморез может сыграть значительную роль в судьбе вашего дома.

Для волнистых асбестоцементных листов лучше использовать оцинкованные стальные кровельные гвозди 4 мм диаметром длиной 90 мм. Нежелательно применять алюминиевые и железные гвозди. Для крепления черепицы подойдут алюминиевые и бронзовые гвозди.

Строительные гвозди используются для крепления обрешетки, черепицы, шифера к дереву, битумной черепицы к сплошной обрешетке.

Они бывают следующих размеров (табл. 60):

Таблица 60

Диаметр гвоздя, мм:	2,5	3	3,5	4	5
Длина гвоздя, мм:	50,60	70,80	90	100,110	150

Шурупы 5х60 мм или 5х70 мм с полукруглой головкой из оцинкованной стали применяются также для крепления волнистого шифера, но уже к металлическим прогонам.

Шурупы-саморезы используются для крепления металлочерепицы.

Кляммер-обрезок стали (для крепления картин оцинкованной стали в металлической кровле и ленточной черепицы). Обычно это узкие полоски, один конец которых крепится гвоздем к обрешетке, другой зажимается в стоячем фальце. Для крепления черепицы применяется кляммер более сложной конструкции.

Саморез — это метизное крепежное изделие, предназначенное для монтажа металлочерепицы и кровельных комплектующих.

Кровельный саморез комплектуется комбинированной шайбой с эластичным уплотнителем цвета, соответствующего цвету кровельного покрытия. Хороший саморез должен ввинчиваться в любое основание.

Наиболее известные марки саморезов — SFS и Ferrometal. Эти саморезы изготавливаются в Европе, проходят строжайший контроль качества, испытываются на длительные и экстремальные нагрузки. Каждый шуруп должен выдержать 20000 колебаний на 5°, 2000 на 10° и 100 на 15°, без необратимых изменений структуры металла, что соответствует более чем 50-летнему циклу жизни металлоконструкций. Для производства фирменных саморезов используют высококачественную углеродную сталь с антикоррозийным покрытием или нержавеющую сталь, изделия из которой примерно в 2 раза дороже. «Породистые» саморезы имеют на макушке клеймо производителя, и на них распространяется гарантия.

Для обеспечения герметичности места крепления кровельный саморез обязательно должен иметь резиновую шайбу. В производстве, например, саморезов SFS и Ferrometal используется только EPDM-прокладка — атмосферостойкая резина повышенной эластичности, устойчивая к температурным и химическим воздействиям. Если вы приобретаете безымянные саморезы, появляется вероятность того, что резиновая шайба на них разрушится за 2 года, влага попадет под шляпку самореза, и на

крыше, которой вы так гордились, появятся ржавые потеки.

Один из способов отличить качественный и некачественный саморезы — сжать шайбу пассатижами. На фирменном саморезе крашеная поверхность и резиновая прокладка останутся целыми. На некачественном — отслоится краска и повредится резиновая шайба. Кроме этого, на некачественном саморезе резиновая прокладка обычно легко отделяется от шайбы.

Гарантированное место протечки: саморез вкручен неперпендикулярно плоскости металла, резиновая шайба не обеспечит должной герметизации. Из-за близкого закручивания к волне шайба повредила покрытие.

Для крепления кровельной системы из металлочерепицы используются саморезы:

- металл-металл длиной 20 мм (скрепление листов между собой на боковых стыках);
- металл-дерево — 28 мм (как правило) или 35 мм (для скатов, подверженных повышенным ветровым нагрузкам) вниз волны;
- металл-дерево — 65 мм для монтажа черепицы ВЕКМАН вверх волны;
- металл-дерево — 80 мм для крепления кровельных комплектующих.

Ведущие производители металлочерепицы комплектуют свою продукцию только качественными креплениями, и в случае использования застройщиками подделок отказывают в гарантии. Ни одна страховая компания не застрахует объект, если крепления сомнительного качества.

2. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И ВЕТРОИЗОЛЯЦИЯ ДЛЯ ЖЕСТКОЙ КРОВЛИ

Слой гидроизоляции дополнительно защищает утеплитель от возможных протечек в «главном» кровельном материале, а также и сам верхний слой от конденсата. Современные гидроизоляционные материалы имеют такие свойства, как задержание на поверхности влаги при каплеобразовании. Главное условие — вентиляционные зазоры с обеих сторон гидроизоляционного слоя, особенно важно избежать прилегания гидроизоляции к утеплителю. Величина зазора к утеплителю обратно пропорциональна величине уклона ската кровли.

Долгое время роль гидроизоляции выполнял рубероид, он быстро терял гидроизоляционные свойства из-за высыхания или растрескивания битума, каждые 2–3 года такую гидроизоляцию необходимо менять. Иначе протечек не избежать.

В наше время роль гидроизоляции лучше всего выполняют полимерные материалы — мембраны.

Кроме того, теперь к подкровельному гидроизоляционному покрытию предъявляются расширенные требования: банальная водонепроницаемость, антиконденсирующие и адсорбционные свойства, паропроницаемость для проветривания кровель без вентиляционного зазора.

Этими свойствами на сегодня обладают материалы новой группы, называемые *подкровельными пленками* (подробнее о них — в следующей главе).

ВЕТРОЗАЩИТА

Очень часто нежилые чердачные помещения переоборудуют в жилые мансарды, сохраняя существующую стропильную систему. При этом, стремясь свести к минимуму дополнительную нагрузку на несущие конструкции здания, обычно используют легкий утеплитель пониженной плотности.

Под воздействием ветра происходит «продувание» утеплителей малой плотности, поэтому для сохранения теплозащитных характеристик конструкции на поверхность теплоизоляции, граничащей с вентилируемой прослойкой, обязательно укладывается слой ветрозащитного паропроницаемого материала.

При утеплении мансарды нужно помнить, что потери тепла происходят не только через покрытие, но и через торцовую стену. Поэтому фронтон дома также необходимо хорошо утеплить в соответствии с современными требованиями.

Теплоизоляционный материал необходимо защитить специальной ветрозащитной паропроницаемой мембраной. Как показывает практика, наилучшие результаты могут быть получены при использовании таких рулонных материалов, как кровельный Тайвек НО, Монарфлекс ВМ 310 и Монаперм 450 ВМ.

Применение в качестве ветрозащитной мембраны паронепроницаемых материалов типа рубероида или полиэтиленовой пленки совершенно недопустимо!

Тайвек

Следует отметить, что мембраны типа Тайвек, прекрасно пропускающие пары воды, не пропускают воду, а потому препятствуют намоканию утеплителя в результате попадания влаги, конденсирующейся на внутренней поверхности кровельного покрытия со стороны воздушной прослойки. Это свойство материалов Тайвек позволило уменьшить толщину воздушной прослойки до 25 мм вне зависимости от профиля кровельного покрытия, что особенно важно при утеплении чердака по существующим стропилам: воздушная прослойка небольшой толщины исключает

необходимость установки дополнительных брусьев внутренней стороны стропильных ног.

Высоты стропильной ноги будет достаточно размещения утеплителя необходимой толщины тройством приемлемой вентилируемой воздушной прослойки.

При возведении нового дома ветрозащитный материал укладывают поверх стропильных ног и крепят с помощью деревянных брусков. При устройстве мансарды на существующем чердаке ветрозащитный паропроницаемый материал крепится специальными рейками к существующим стропилам.

Кровельный Тайвек защищает утепляющий и от увлажнения атмосферными осадками (до снега), попадающими в воздушный зазор при сильном ветре.

Тайвек укладывают на утеплитель с нахлестом 150–200 мм и по пунктирным линиям, нанесенным непосредственно на полотно материала, приклеивают к конструкции деревянными рейками с помощью гвоздей, специальных скоб или клея.

RUFLEX

Это рулонный кровельный материал, который применяется для дополнительной гидроизоляции скатных и плоских кровель.

На скатных кровлях материал применяется в качестве:

- подкладочного слоя под кровельную плитку всей площади кровли при уклоне кровли менее (18°);
- подкладочного слоя в наиболее нагруженных местах кровли: коньки, карнизные свесы, ендовы, цевые края кровли, проходки и примыкания к вертикальной стене; при уклоне кровли более 1:3 (18°);
- на плоских кровлях, при устройстве многослойных кровельных покрытий подкладочный материал RUFLEX используется в качестве нижнего слоя.

Технические характеристики:

Метод установки — гвозди, клей К-36;

Номинальный вес — 2,3 кг/м²;

Номинальная толщина — 2,0 мм;

Размер рулона — 1,0х15,0 м;

Основа — стеклохолст;

Тип битума — SBS-эластомернобитум;

Верхний слой — мелкозернистая посыпка;

Нижний слой — мелкозернистая посыпка;

Гибкость на брусе R = 25 мм — 45°;

Теплостойкость — 90°C;

Разрывная сила (прочность) при растяжении в продольном направлении 9 кН/м; поперечное направление 4,7 кН/м;

Водонепроницаемость в течение 2 ч при давлении 2 кгс/м²;

Точечная прочность на продавливание в течение 24 ч под давлением 10 кгс.

3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПОДКРОВЕЛЬНЫЕ ПЛЕНКИ

Применение подкровельных материалов обосновано несколькими факторами:

- 1) появление конденсата на нижней плоскости кровли практически неизбежно;
- 2) применяя прочные подкровельные пленки, сплошную обрешетку можно заменить обычной;
- 3) надежная гидроизоляция всегда должна быть под жесткой кровлей;
- 4) при технологии «дышащей кровли» подкровельные покрытия должны быть паронепроницаемы;
- 5) при отсутствии вентиляционных пазов и зазоров или при недостаточном их количестве должна быть использована диффузионная подкровельная пленка.

Все современные кровельные материалы надежно предохраняют дом от наружной влаги. Однако капли воды и конденсат могут проникать под любое кровельное покрытие при его некачественном монтаже, малом угле наклона крыши или при экстремальных погодных условиях (сильный ветер или косой ливень). Кроме этого, в жилых помещениях постоянно выделяется внутренняя влага в результате жизнедеятельности людей, животных, растений и т.д.

В условиях нашего климата при строительстве и эксплуатации домов с утепленными крышами большое значение приобретает борьба с конденсатом. Ошибки строителей дорого обходятся владельцам жилья. Неправильное устройство паро- и теплоизоляции приводит к тому, что влага, содержащаяся в виде пара в воздухе теплого помещения, посредством конвекции и диффузии проникает в утеплитель и конструкцию крыши (табл. 61).

Таблица 61

Повышение теплопроводности теплоизоляции в зависимости от влажности

% увлажнения	Увеличение теплопроводности, %
1	32
2,5	55
5	100

Теплопроводность утеплителя увеличивается катастрофически, следствием чего является выделение конденсата, образование плесени, увлажнение стропил и обрешеток, промерзание крыши и порча внутренней отделки. Все это — следствие непрофессионализма и незнания современных технологий сооружения крыш.

Подкровельные пленки — это, как правило, полимеры. Полимерные ткани, в отличие от органических,

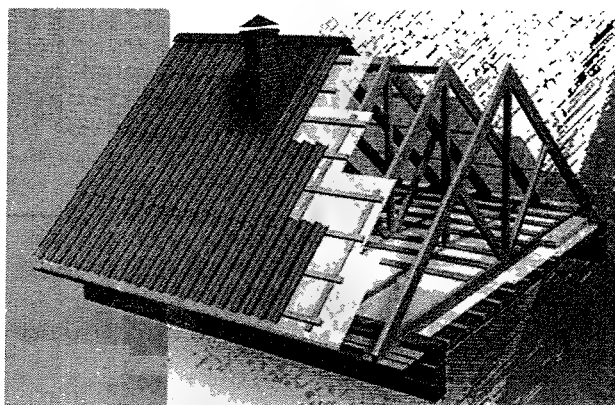


Рис. 118. Подкровельные пленки

не являются питательной средой для микроорганизмов, имеют более высокие прочностные характеристики и противоконденсационные свойства (рис. 118).

Отдельную нишу в списке подкровельных материалов занимают диффузионные пленки с «дышащими свойствами».

Следовательно, подкровельные пленки, не обладающие диффузией к пару и влаге, называются паронепроницаемыми.

Итак, классифицируем подкровельные покрытия:

- паронепроницаемые гидроизоляционные (Elkatek, Elbotek, Ютафол НАЛ);
- паронепроницаемые гидроизоляционные противоконденсатные (Elkatek Extra, Elkatek Panssari, Ютакон);
- диффузионные (паропроницаемые) — Eltfoil D, Ютавек;
- супердиффузионные (паропроницаемые) — Тутек;
- геомембраны (Юнифол, Юноп) — материал, стойкий к УФ-излучению и к химическим агрессивным средам, изготавливается из полиэтилена высокого давления. Применяется для инверсионных и зеленых кровель;
- геотекстиль (Нетекс, Аралэп, Арабева) — нетканое полотно из полипропилена с противогнистными и противобактериальными свойствами.

Гидроизоляционные пленки используют для предотвращения попадания в подкровельное пространство извне влаги и пыли, а также для защиты утепляющего слоя от увлажнения, они представляют собой прочный полимерный материал с микроперфорацией. Такая пленка укладывается непосредственно на стропила под обрешетку и используется вместо подбивки. Благодаря микроперфорации пары воздуха могут проходить изнутри помещения через пленку во внешнее пространство. Благодаря тому, что пленка отстает от кровли на величину

обрешетки, в этом месте образуется вентиляционный зазор, который делает возможной циркуляцию воздуха между подкровельным и наружным пространством. Таким образом защищаются от конденсата материалы стропил и кровли. Кроме этого, наличие вентиляционного слоя и утеплителя предохраняет материал кровли от нагревания. При этом не происходит подтапливания снега и образования льда на крыше. Пленка не пропускает влагу внутрь помещения и в то же время позволяет удалять из него пары. Создаются оптимальные условия для утеплителя, который не увлажняется снаружи и может освободиться от влажных паров, идущих изнутри помещения.

Противоконденсационные и диффузионные материалы настоятельно рекомендуются для утепленных крыш, где разница температур снаружи и внутри может сильно изменяться. В таких крышах подкровельный материал не только играет роль гидроизоляции, но и спасает стропильное и подкровельное пространство от очагового увлажнения конденсатом. Это существенно увеличивает срок службы крыши, ведь относительная влажность, превышающая 75%, приводит к образованию грибка, за 2 года непоправимо разрушающего конструкцию.

Антиконденсатные пленки являются разновидностью гидроизоляционных и применяются аналогично, но их достоинства, заключающиеся в нанесенном на внутреннюю сторону адсорбирующем слое из ворсистой ткани, проявляются особенно в тех случаях, когда кровля выполнена из металлочерепицы, железа, керамической черепицы, битумных плиток и других материалов, вызывающих повышенное образование конденсата. Образовавшаяся на внутренней поверхности пленки влага не стекает на утепляющий слой, а удерживается адсорбирующей тканью и выветривается за счет циркуляции воздуха в зазоре.

Для холодной крыши достаточно использовать гидроизоляционные паронепроницаемые материалы, например Elkatek 150 (150 — ширина).

Паронепроницаемые пленки предназначены для образования паробарьеров на внутренней стороне теплоизолирующих слоев, например, подкровельных пространств, внешних стен и т.п. Они защищают конструкцию от потерь тепла и воздействия ветра, но самое главное, они сохраняют функции теплоизоляции, препятствуя конденсации влаги в теплоизолирующих слоях. Эти пленки монтируются вплотную к теплоизоляции, но слой внутренней обшивки должен отставать от пленки на 4–6 см в связи с тем, что идущий изнутри помещения теплый воздух также может образовывать конденсат на ее внутренней стороне.

Полимерные пленки для паро- и гидроизоляции поставляются на российский рынок относительно не-

давно, но уже приобрели немалую популярность. Большинство заказчиков и строителей знают, что с материалами альтернативы нет. Необходимо только определить, какой именно материал и какой материал приобрести.

JUTA

Полимерные пленки JUTA производства Чехия позволяют решить описанные выше проблемы. Они призваны защитить внутренние пространства и визуальные строения от проникновения пыли и от точной воды, от дождя и снега, обеспечить циркуляцию воздуха, необходимую для повышения теплого эффекта крыши и стен. Пленки позволяют водяным парам проникать из помещения наружу, т.е. дают возможность зданию «дышать».

Эти пленки применяются для паро- и гидроизоляции наклонных крыш (в т.ч. мансард) с различными видами покрытий, а также многослойных стен любой наружной отделкой и утеплителем. Существует несколько разновидностей пленок, которые, в зависимости от их применения, подразделяются на пароизоляционные, антиконденсатные, паробарьеры и универсальные.

Elkatek

Полимерная полиэтиленовая ткань с двусторонним ламинированием прочностью выше 1000 кг/м². Производитель — компания OY ELTETE AB.

Рулон шириной 150 см, длиной 40 м. Вес 5,4 кг. Модификация 350 — влагостойкий картон с минеральной фольгой и двусторонним полиэтиленовым ламинированием, применяется как кровельный материал и как пароизоляция крыши и стеновых конструкций.

Рулон шириной 125–130 см. Вес 15 или 20 кг/м².

Elkatek Extra

Полимерная полипропиленовая ткань с пропариванием паронепроницаемым материалом.

Его прочность от 1000 кг/м².

Водопоглощающая способность противоконденсационного слоя — 155 г/м² за 4 с.

При укладке данного материала не требуется сплошной обрешетки.

Может служить ремонтным покрытием (временной кровлей) до 1 года.

Монтируется механически.

Под подкровельной пленкой при монтаже не должно оставаться зазор минимум 5 см для успешного удаления конденсата.

Elkatek Panssari — полимерорганический паронепроницаемый материал.

Elbotek — полимерорганический материал.

Eltfoil D — полимерный армированный микроперфорированный материал.

Tyvek

Нетканый полимерный материал с микропорной структурой, производитель концерн Du Pont (Люксембург) (рис. 119).

Супердиффузионный и гидроизоляционный материал — сочетание этих двух свойств в одном заставляет поверить в чудеса науки (табл. 62).

Практически абсолютная водостойкость — даже при давлении 1000 мм водного столба.

А между тем паропроницаемость — свыше 1 кг пара на 1 м² за 24 ч.

При этом может служить и как ветрозащита, так как ветронепроницаем. К УФ-излучению устойчив до 4 мес.

Монтируется вплотную на деревянную обрешетку либо на утеплитель и закрепляется любым традиционным способом (механически или приклейкой).

Температурный диапазон при монтажных работах от -20°C до +40°C.

Монтаж аналогичен старым способам пароизоляции — рубероиду и пергамину, гвоздями или скобами, для нахлеста и простоты укладки на рулон нанесены пунктирные линии.

Абсолютным плюсом покрытия является необязательность вентиляционного зазора между подкровельным материалом и утеплителем, что позволяет максимально использовать подкровельное пространство (рис. 120).

Tyvek является единственным материалом, укладываемым вплотную по сплошной обрешетке без

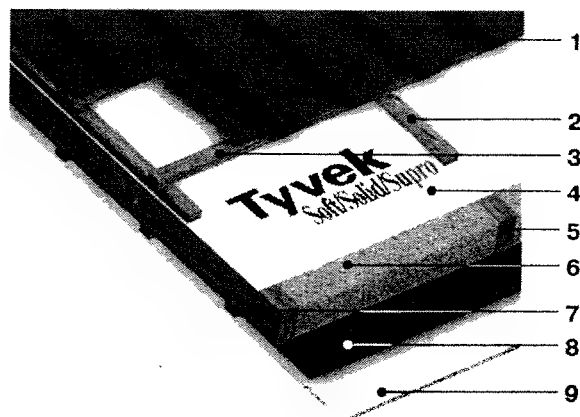


Рис. 119. Схема кровельного «пирога» с применением подкровельной пленки Tyvek:

1 — кровельное покрытие; 2 — контробрешетка; 3 — обрешетка; 4 — подкровельная пленка Tyvek; 5 — стропила; 6 — утеплитель; 7 — внутренняя обрешетка, фиксирующая пароизоляцию; 8 — пароизоляция; 9 — гипсокартон внутренней отделки

Технические характеристики Tyvek

Таблица 62

Тип материала	Soft	Housewrap	Solid	Supro
Масса, кг/м ²	0,06	0,06	0,08	0,155
Толщина, мм	0,2	0,2	0,3	0,5
Огнестойкость, класс	Г2			
Паропроницаемость за 24 ч, не менее кг/м ²	0,75			
Диффузия водяного пара	< 0,02			< 0,03
Разрывная нагрузка при растяжении, кг	10	10	20	30
Относительное удлинение при разрыве, %	10	10	15	20
Водонепроницаемость в течение 10 мин при давлении, МПа	0,5	0,5	1,0	1,0
Водяной столб, мм	>1000	>1000	>2000	>2000
Диапазон применения, °C	-73 +100			
Ширина рулона, мм	1500			
Длина рулона, м	50 и 100			50
Вес рулона, кг	4,5 и 9	4,5 и 9	6,5 и 13	10

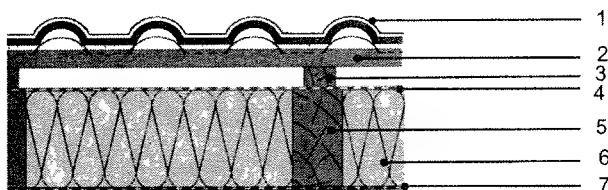


Рис. 120. Схема кровельного «пирога» с применением подкровельной пленки Tyvek:

1 — кровельное покрытие, 2 — обрешетка, 3 — контробрешетка, 4 — Tyvek, 5 — стропила, 6 — теплоизоляция, 7 — пароизоляция

риска запревания обрешетки и утеплителя благодаря супердиффузионным свойствам. Это является несомненным плюсом, так как отсутствие зазора позволяет не наращивать стропила в ширину при нехватке пространства и увеличивать толщину слоя теплоизоляции.

Поэтому отпадает и необходимость в антисептировании и импрегнации стропил.

При горении Tyvek не выделяет никаких вредных веществ: двуокись углерода и воду.

В качестве ремонтного покрытия может использоваться до 4 мес.

СТРОИЗОЛ

Современные изолирующие подкровельные материалы, защита от пара, влаги и конденсата с тем современным требованиям. Изготавливаются передовым технологиям на основе полиэфир полотна, полиэтилена, полипропилена или его модификаторов (табл. 63).

Данный материал выпускается 11 модификаций, удовлетворяющих любые запросы заказчика.

Строизол SD95 и 110 — супердиффузионные слоистые материалы с высокой паропроницаемостью и водоупорностью. Основа из полиэфирного полотна придает материалу светостойкость и долговечность. Применяется в качестве ветро- и влагоизоляции утепленных мансард с кровельным покрытием, стойких к воздействию конденсата (т. е. не металл).

Строизол RS — 4-слойный материал из полипропилена с антиконденсатной нижней поверхностью с хорошими впитывающими свойствами. Используется в качестве подкровельной влагоизоляции мансард с металлическим покрытием.

Строизол SM — паропроницаемый трехслойный материал из полипропилена для всех видов кровельного покрытия утепленных мансардных крыш.

Остальные модификации Строизола выполняют только функцию пароизоляции.

ТЕКТОТЕН

3-слойная диффузионная мембрана для гидроизоляции и ветроизоляции черепичных, металлических и битумно-черепичных крыш на деревянной обрешетке.

Таблица

Технические характеристики Строизола

Показатели	SD95	SM	SW	RL	RS	R95	BL
Масса, г/м ²	95	100	100	110	140	100	130
Паропроницаемость за 24 ч, не менее кг/м ²	2200	350	2200	24	33	21	50
Разрывная нагрузка при растяжении, кг	160	163	163	203	930	865	130
Относительное удлинение при разрыве, %	35	110	54	50	23	20	25
Воздухопроницаемость, дм ² / (м ² сут)	нет		279	нет			
Водяной столб, мм	>1000	750	155	>1000			
Ширина рулона, мм	1600	1500	1600	1500	1800	1600	1100
Длина рулона, м	50						25

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА

4.1. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЛИСТЫ

Стальная кровля достаточно распространена в России, имеет многолетний стаж эксплуатации на крышах со сложной геометрией. И повсеместно (в шиферной, мягкой, черепичной и металлочерепичной кровле) используется для устройства карнизных свесов, разжелобков, ендов, водосточных труб. Поэтому даже кровельщикам-новаторам, пропагандирующим использование новейших кровельных материалов, все же необходимо обладать хотя бы простейшими навыками работы с листами кровельного железа.

Медь — королева кровли

«Вечной кровлей» по праву называется кровля из меди, ее срок службы колеблется от 70 до 200 лет. Медные кровли хорошо знакомы нам по величественным постройкам прошлых лет. В России был период, когда медная кровля была незаслуженно забыта и практически не применялась. Но сегодня появились фирмы, которые возродили традиции применения меди для кровельных работ, причем с использованием новейших технологий (например, фирма ВМС (Москва) занимается продвижением медной ленты с 1996 г.).

Медь — это блестящее серебристое вещество с легким розоватым оттенком, которое приобретает красноватый цвет по мере соприкосновения с воздухом. Медь, которую мы обычно видим, имеет красноватый цвет. Это цвет окиси меди, образующейся в результате взаимодействия металла с воздухом.

Медь красива, первые год-два она богато сияет, особенно если поверхность начищена, с годами она покрывается слоем благородной патины, которая выглядит на крыше лучше любой позолоты.

В течение первого года службы медь из красноватой становится сначала коричневой, а затем матово-черной. Такой цвет имеют ее естественные окислы. С течением времени окислы меняют свой цвет на малахитово-зеленый, но для этого необходимо как минимум 15–20 лет.

Но, как правило, окисление поверхности медной кровли происходит очень неравномерно, и, что вполне естественно, это неблагоприятно отражается на восприятии архитектурного сооружения в целом.

Оксидированная медь изначально имеет равномерный коричневый цвет. Для получения такой поверхности медные листы и ленты с обеих сторон подвергаются предварительному окислению способом,

разработанным и запатентованным компанией «КМЕ».

Таким образом, пропуская первоначальное светлое состояние меди, можно использовать эффект темно-коричневого слоя окиси уже при укладке материала на здания. Окраска создается не искусственным, а естественным путем из самой меди и продолжает изменяться под воздействием атмосферных факторов и погоды.

Та благородно-зеленая кровля из патинированной меди, которую вы видели в Германии и в других европейских городах, насчитывает, скорее всего, несколько десятков лет либо для ее изготовления использованы специальные технологии.

Дело в том, что необратимый процесс формирования медной патины на готовой медной кровле является как продолжительным, так и зависящим от ряда факторов. Но принцип не меняется — золотистая «чистая» медь сначала тускнеет (3 месяца — полгода), превращается в светло-, а потом и в темно-коричневую, «оксидированную медь» (1–3 года), а затем на темно-коричневом фоне постепенно появляются сине-зеленые оттенки и окончательно медно-зеленой — «патинированная медь» — кровля становится через 5–25 лет. Поскольку процесс патинирования медной кровли является результатом воздействия на медь внешней среды (осадков, влаги, воздуха, солнечного излучения, вредных или иных примесей), то скорость образования медной патины будет зависеть от частоты и интенсивности указанных факторов. Скажем, медная кровля на здании у моря в теплом жарком климате может приобрести зеленый оттенок уже через 5–7 лет, в то время как в резко-континентальном климате Новосибирска на это может уйти 15–20 лет.

Существуют искусственные способы патинирования меди, дающие подобный результат сразу, например, еще до укладки, но они дорогостоящие. Пatina является естественным защитным покрытием меди, надежно предохраняющим ее от коррозии и порчи. Можно сказать, что под патиной медь практически неуязвима. Это обстоятельство непосредственно отражается на продолжительности службы медной кровли, исчисляющейся не десятилетиями, а сотнями лет. Медь устойчива в разбавленных кислотах, едких щелочах, морской, пресной питьевой и промышленной водах, сухих газах и других средах. Температура ее плавления составляет 1083°C.

В последнее время для нетерпеливых архитекторов и заказчиков появились технологии «немедленного» изготовления патинированной меди путем:

- искусственного образования слоя патины на медной кровле посредством воздействия специальным комплексом химических веществ;
- ускоренного образования слоя патины в специальных камерах на заводе-производителе.

В США ряд фирм предлагает свои способы ускоренного образования патины на медной кровле.

Обе упомянутые технологии составляют промышленную тайну производителей.

В обоих случаях зеленый цвет создается не нанесением красителей и их аналогов, а самой патиной, которая получается искусственным или ускоренным путем.

Принципиальное практическое отличие состоит в том, что процесс изготовления патинированной меди осуществляется только на заводе-изготовителе и заказчику поступает уже «зеленая» патинированная медь, а при процессе самостоятельного патинирования химические растворы наносят на любую кровельную медь непосредственно на стройплощадке.

Самостоятельные «кустарные» попытки ускорить патинирование травлением кислотами к успеху не приводили — по крайней мере, нам случаи успешного кустарного патинирования не встречались, а вот образцы неудачные видели не раз. Поверьте, что зелень-то получится, но не того оттенка, неопрятная, с пятнами и полосами.

Медь прекрасно поддается сварке, что делает ремонт покрытия простым и надежным; при этом используется оловянистая медь. Применяется также испытанный временем способ паяния или лужения, известный с незапамятных лет, когда используется олово. Важно учесть, что наличие механических повреждений не требует замены целого листа или полосы, достаточно лишь вырезать медную заплату и заварить (или запаять) швы. Заплата очень быстро покроется патиной, и различить отремонтированное место будет очень трудно, а при взгляде с земли — невозможно.

Природная пластичность меди дает еще одно немаловажное преимущество — медной лентой или листом можно легко покрывать кровли любой, даже самой сложной и затейливой конфигурации, все изгибы преодолеваются очень просто и быстро.

Сегодня кровельная медь продается в рулонах, что позволяет значительно уменьшить количество фальцев и практически отказаться от лежащих поперечных фальцев. Листы режутся на месте по длине ската, для фальцовки можно использовать фальцовочную машину — прекрасное средство механизации одной из сложнейших и трудоемких кровель.

Много нового пришло в технологию сооружения медных крыш, что значительно уменьшило трудоемкость монтажа, а следственно, и уменьшило себестоимость медной крыши. Появились закаточные машинки и комплект ручного инструмента, предназначенные для двойного фальцевания швов непосредственно на кровле. Фальцы на листе изготавливаются теперь в несколько раз быстрее — механизировано (рис. 121). Использование этого комплекта резко

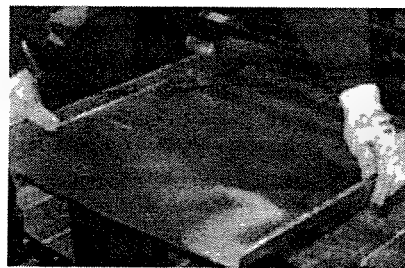


Рис. 121. Заготовка стоячего фальца на медном листе с помощью профилировочного оборудования

повышает качество работ (подробнее о механизме металлической кровли — ниже, в одноименной главе). Сейчас многие детали для медной кровли тавливаются в заводских условиях.

В результате обеспечивается устойчивая герметизация кровельного шва даже при минимальных уклонах кровли.

К основе медная кровля крепится специальными «язычками» — кляммерами. Они же обеспечивают компенсацию термической подвижки кровли, связанную с сезонными перепадами температур. Фиксирование и подвижные кляммеры позволяют уложить все покрытие без единого отверстия. Надо отметить, что многие, например гофрированные, кровельные материалы крепятся к основе с помощью нагелей, саморезов и других приспособлений, насквозь пробивающих покрытие. В этих случаях серьезную проблему представляет долговечность материалов, изолирующих место крепежа.

Количество швов в современной медной кровле намного меньше, чем, например, в крыше из обычного железа: медь поставляется в рулонах, и медный лист-карт может быть длиной до 15 м. Следовательно, количество поперечных швов сокращается.

Для устройства медной кровли по современным технологиям используют медную ленту.

Фирма ВМС предлагает на рынке ленту из 99,9% меди шириной 67 см, толщиной от 0,6 до 0,8 мм. Лента скатана в рулоны весом в 1 т чистого материала. Длина ее в рулоне при толщине 0,6 мм составляет от 290 до 300 м, а общая площадь — приблизительно 190 кв. м. В рулоне лента прокладывается защитным слоем бумаги.

Критериями качества медной ленты являются стабильность геометрических размеров (толщина, ширина), что является следствием очень высокого уровня технологии ее производства и жесткого контроля качества раскатки.

Важен также такой параметр медной ленты, так называемая серповидность, т.е. изгиб по рулону. Рулон должен раскатываться на совершенно ров-

ные участки в любом его месте, что является огромным преимуществом при нарезке полос и их укладке.

Медь до сих пор остается самым дорогим кровельным материалом, она эластична, при повреждении легко ремонтируется лужением. Да и трудно серьезно повредить медный слой, разве что сделать это умышленно.

Кроме ремонта, лужение стало популярно в качестве еще одного защитного покрытия медной кровли для увеличения и так почти идеальных характеристик. Луженая медь представляет собой очень надежный и долговечный строительный материал, олово же придает ему уникальные эстетические характеристики: светло-серый оттенок с ярким металлическим блеском.

Внешняя привлекательность, долговечность и современность — эти характеристики луженой меди обеспечивают рост популярности кровельных и фасадных систем из луженой меди среди дизайнерских компаний, проектирующих частные и общественные объекты строительства в стиле Hi-Tech.

Необычный и в то же время ультрасовременный вид луженой меди открыл новые перспективы применения этого материала, позволяя создавать неординарные архитектурные творения. Луженая медь прекрасно подходит для облицовки фасадов, изготовления водосточных систем, отливов, кровельных материалов.

Она обладает высокой устойчивостью к коррозии, а также к воздействию любых атмосферных проявлений (дождя, снега, града, перепада температур). Срок службы луженой меди превышает 100 лет.

Цинк-титан

Листы из цинк-титана (D-титана) в последнее время получили широкое распространение из-за повышенных характеристик.

Применение цинка в строительстве имеет долгую историю.

В Западной Европе цинк используется с XVIII в.

Однако обладая уникальными антикоррозионными свойствами, чистый цинк имеет вместе с тем низкую пластичность.

Цинк, легированный титаном, медью и алюминием, — сплав с более высокими механическими и антикоррозионными свойствами. Этого удалось достичь благодаря тому, что в очищенный от примесей цинк был введен комплекс легирующих добавок — титана, меди, алюминия. Легирующие добавки содержатся в сплаве в количестве 0,06–0,2% и выполняют функции модификаторов структуры. Медь и алюминий придают сплаву пластичность, а титан повышает его прочность. Новый сплав получил название цинк-титан. Лишенный недостатков своего предшественника материал получил широкое распространение в строительстве и реконструкции зданий и сооружений во всем мире как для кровель, так и для фасадов.

Материал является экологически чистым, с высокой стойкостью к коррозии. В 5 раз дешевле медной кровли, но не уступает ей по долговечности — срок службы 75 лет. Толщина листов 5 мм и 7 мм. Материал пластичен, податлив глубокой вытяжке, что незаменимо при монтаже на крышах нестандартной формы с выгнуто-вогнутыми поверхностями. Единственным недостатком является то, что следует избегать контакта поверхности цинк-титана с железом и медью во избежание эффекта электрокоррозии. По той же причине гвозди должны быть только оцинкованные.

Благодаря своей способности образовывать защитную окисную пленку (патину), кровли из цинк-титана имеют длительный срок эксплуатации. Образование патины начинается сразу же после первого контакта с окружающей средой и продолжается 4–5 лет. После окончания процесса патирования поверхность кровли из цинк-титана приобретает ровный серый цвет. Следует отдельно отметить, что существует и успешно применяется в ряде европейских стран технология искусственного состаривания цинк-титана в заводских условиях.

Естественные оттенки цинка варьируются от белого до темно-серого. Цвет зависит от количества легирующих добавок. Любой другой цвет, включая и черный — результат искусственного патирования.

При повреждении кровли из легированного цинка ее легко можно отремонтировать, и место ремонта достаточно быстро приобретет естественный цвет (кроме использования материалов, покрытых искусственной патиной).

Возможностью формовки, пластичностью и способностью к пайке цинк-титан напоминает медь, но в то же время для работы с ним используются другие приемы и инструменты. От кровельщиков в этом случае требуется опыт работы именно с цинком.

Цинк-титан имеет высокий коэффициент линейного расширения — 22 мм на 10 м при разнице температур 100°C. Для компенсации линейных расширений применяются скользящие кляммеры и специальные компенсаторы различной конструкции. Их количество и схема расстановки зависят от конкретных условий, а именно от высоты здания, угла наклона кровли, длины ската и месторасположения объекта.

Материал может применяться на любых наклонных поверхностях более 5% и любых формах (прямых, дуговых, трапециевидальных и др.). В качестве подложки под этот кровельный материал применяется сплошной деревянный настил.

Кровли из цинка не требуют ухода, и срок их службы составляет 90–100 лет в городской среде, 40–70 лет на побережье.

Алюминий применяется для изготовления металлочерепицы и устройства фальцевых кровель.

Алюминий изготавливается из рулонного металла, на который уже нанесены необходимые покрытия. Листы из алюминия отличаются малым весом (около 2 кг/м^2), что позволяет применять его почти на всех обрешетках крыш. Алюминиевая кровля обладает высокой долговечностью, цветостойкостью, практически не подвержена атмосферным воздействиям.

Но в силу того, что алюминий дорогой материал, широкого распространения на российском рынке он не получил.

Медная черепица «Чешуя»

Черепица «Чешуя» может быть произведена из меди (рис. 122), алюминия и цинк-титана (рис. 123).

Дом с крышей из медной черепицы «Чешуя» — олицетворение надежности, солидности и даже некой «аристократичности». Наиболее совершенным и универсальным видом штучных кровельных материалов была черепица. Старинные здания с черепичными крышами есть во многих странах на всех континентах.

Очень популярным материалом для изготовления черепицы «Чешуя» является кровельная медь.

Так же, как и медная кровля, медная черепица «Чешуя» за несколько первых лет претерпевает внешние изменения: из красноватой становится сначала коричневой, а затем матово-черной — это естественные окислы (пatina) меди. С течением времени медная черепица «Чешуя» меняет свой цвет на малахитово-зеленый, но для этого необходимо как минимум 15–20 лет. Патина является естественным защитным покрытием меди, надежно предохраняющим ее от коррозии и порчи. Можно сказать, что под патиной медь практически неуязвима. Это обстоятельство непосредственно отражается на продолжительности службы медной черепицы «Чешуя», исчисляющейся не десятилетиями, а сотнями лет.

Уникальные свойства меди делают черепицу «Чешуя» великолепным кровельным материалом, кото-

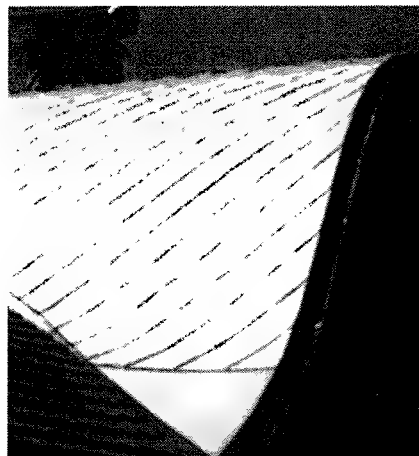


Рис. 123. Черепица из цинк-титана

рый по целому комплексу факторов и свойств не имеет себе равных.

В основе феноменальной длительности жизни медной черепицы «Чешуя» лежит высокая химическая устойчивость металла. Покрываясь под воздействием атмосферных явлений тонким и прочным слоем окисла-патины, она служит верой и правдой минимум 100–150 лет.

Уложенная заново медная черепица «Чешуя» в дальнейшем не требует никакого ухода и внимания — ее вообще не надо зачищать и красить.

Медная черепица «Чешуя» никогда не ржавеет, не осыпается, она полностью нейтральна к окружающей среде. Даже при самых серьезных механических повреждениях медная черепица «Чешуя» не ремонтируется, требуется заменить лишь несколько поврежденных черепков (рис. 124).



Рис. 122. Медная черепица

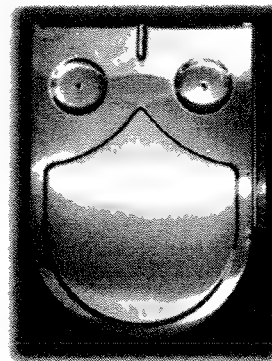


Рис. 124. Медная черепица. Рядовой элемент покрытия

ОЦИНКОВАННОЕ ЖЕЛЕЗО И СТАЛЬ, КЛАССИКА И НОВИНКИ

Оцинкованная сталь

Традиционной металлической кровлей нашего времени является кровля из оцинкованной стали (рис. 125). Ранее использование обычных стальных листов, подверженных коррозии, значительно увеличивало трудоемкость процесса за счет окрашивания различными грунтовками и защитными составами. Что все равно не защищало поверхность от разрушения. Оцинкованную сталь получают, как правило, по технологии горячего цинкования, тонкий слой цинка толщиной 0,02 мм обволакивает лист стали и кристаллизуется на поверхности.

Обычно для кровельных работ используются стальные листы толщиной:

— 0,45 мм, 0,5 мм или 0,55 мм — для скатов;

— 0,63 мм или 0,7 мм — для карнизных и фронтовых свесов, разжелобков и деталей водосточных труб.

Стандартные размеры листа (0,7–2 м) × (0,5–0,75 м).

Сталь с полимерным покрытием

Полимерное покрытие призвано защищать металл от внешних воздействий (рис. 126). Крыша под таким материалом нарядна и долговечна, ее не надо красить или цинковать. В нем только один минус — во время монтажа его самого необходимо защищать, так как при повреждении защитного слоя процесс коррозии будет необратим. Может, сначала он и бу-

дет не замечен, крыша будет выглядеть прекрасно. Но на самом деле коррозия, пробравшись под полимер, как червь, разрушает металл.

Устройство металлической кровли «способом картин».

В идеале металлическая кровля должна укладываться на сплошную обрешетку (нельзя забывать, что понятие «сплошная обрешетка» подразумевает зазор между досками обрешетки до 10 мм для свободных температурных деформаций дерева). На сплошную обрешетку укладывается гидро- и пароизоляция. Последние достижения кровельного прогресса рекомендуют использовать подкровельную антиконденсационную паронепроницаемую пленку, что уберет нижнюю сторону стальной кровли от коррозии.

Если же использование сплошной обрешетки по каким-либо причинам невозможно, простая обрешетка (под металл это брус 50×50 мм или доска 50×120 мм) укладывается через 20 см.

Главное правило: от конька и вдоль ребер доски кладут сплошным настилом на расстоянии 30 см (2 доски впри-
тык) по обе стороны, на разжелобках, ендовах, свесе крыши устраивается сплошной настил шириной 70 см.

Качество обрешетки играет важнейшую роль в качестве крыши, любая неровность или неравномерность может вызвать прогиб листов и ослабление фальцев.

Металлическую кровлю считают одной из сложных по технологии. С ней может сравниться только другой ветеран кровельных работ — натуральная черепица. Но если процесс укладки черепичной кровли напоминает мозаику, то стальная кровля — это покрыв и шитье одежды для крыши дома.

Кровельным работам предшествует долгая и кропотливая работа на верстаке: все листы необходимо осмотреть на наличие ржавчины и неровностей, разметить, обрезать, если требуется — ошкурить, в завершение соединить в картины. Ржавчину удаляют стальной щеткой, хлопущки (выпуклости) сравнивают молотком.

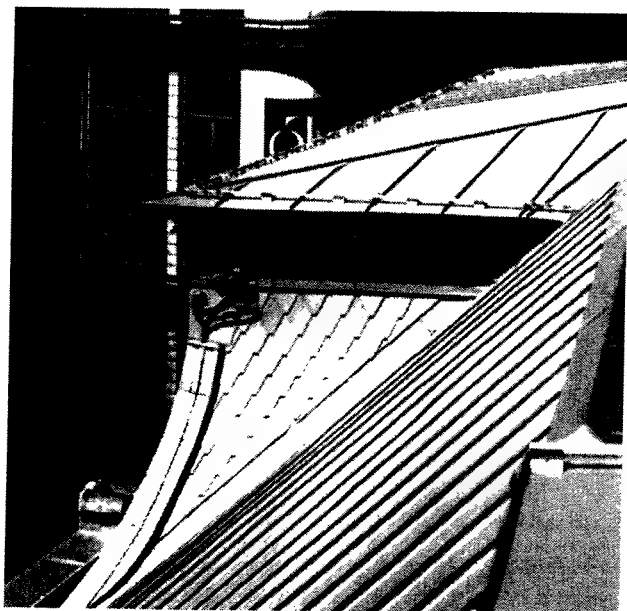


Рис. 125. Крыша из оцинкованной стали



Рис. 126. Стальная кровля с полимерным покрытием

Разметку производят по шаблонам, которые прижимаются грузом и очерчиваются по контуру. Набор инструментов для вычерчивания вполне устроил бы любого чертежника: рейсмус, кернер, угольник, циркуль, нутромер, циркуль, линейки 50 см и 1 м, рулетка 3 м и 20 м.

Инструменты для резки и рубки металла также представляют собой длинный список: ножницы по металлу правые, левые, изогнутые, стуловые, зубило, молотки, дрель. Угол заточки ножниц должен быть не менее 70° .

После окончательной обрезки листы грунтуют антикоррозийной грунтовкой или олифой или суриком (смесь с олифой: 1 кг олифы + 0,1 кг тертого сурика). Затем листы просушиваются в вентилируемом помещении 24 ч. При грунтовке следует избегать открытого огня, источником которого является и зажженная сигарета.

Формировка картин происходит при соединении листов лежащими фальцами. Каждая картина состоит как минимум из 2 листов, а то и больше.

Фальц — вид шва, соединяющий 2 стальных листа. В стальной кровле применяются лежащие, стоячие и угловые фальцы.

Эти фальцы, в свою очередь, подразделяются по степени уплотнения: одинарные и двойные.

Одинарный лежащий фальц (рис. 127) применяется для соединения картин рядового покрытия в кровельные полосы. Лежащие фальцы рядового покрытия располагаются горизонтально по скату, т. е. параллельно коньку. Сам фальц должен быть отогнут по направлению стока воды.

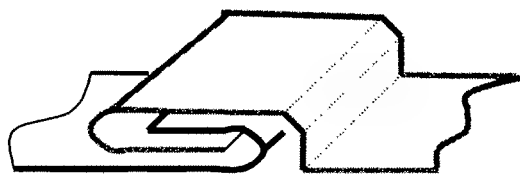


Рис. 127. Одинарный лежащий фальц

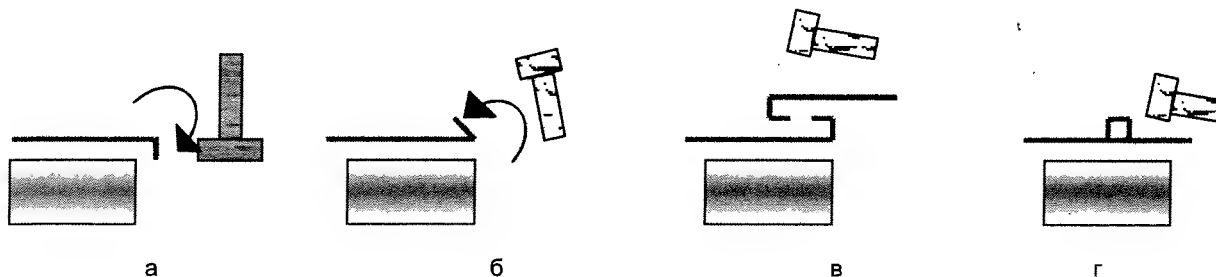


Рис. 128. Формирование одинарного лежащего фальца

Для листов толщиной 0,45–0,47 мм фальц обабут на 10–12 мм и 13–15 мм для более толстых листов.

Сейчас наша промышленность выпускает фальцовочные машинки разных модификаций, которые значительно упрощают работу жестянщика и позволяют получить качественный и равномерно обжатый фальц гораздо быстрее, чем из-под киянки (т. е. вручную).

Цена таких машинок колеблется от 15 до 45 т. руб., и решать кровельщику, что выгоднее.

Если же машинки нет, лежащий фальц делается просто вручную (рис. 128). Для этого нужен верстак, обитый железным уголком, киянка (или деревянный молоток), молоток-подсекальник.

Соединить кромки 2 листов в замок и уплотнить сверху киянкой.

Киянкой (а лучше подсекальником по металлической планке, уложенной сверху сбоку вдоль фальца) вдоль сгиба подсекается верхний лист, плотно обжимая фальц.

Двойной лежащий фальц применяется для соединения карнизных свесов, разжелобков. Он более надежен, но намного надежнее и более водонепроницаем.

Он выполняется аналогично одинарному, кромка каждого листа загибается уже 2 раза (т. е. операции а) и б) повторяются по 2 раза). Листы соединяются, вдвигая кромку в кромку и уплотняя сверху киянкой, а затем обжимаются подсеканием.

Одинарный стоячий фальц (рис. 129) применяется для соединения полос из картин в единое лотно. Стоячие фальцы располагаются вертикально по скату, то есть сверху вниз от конька к карнизу. Они обеспечивают сход снега, сток воды, создают дополнительное ребро жесткости покрытия. Стоячие фальцы устраиваются непосредственно на крыше, формирование единого полотна происходит одновременно с монтажом листов к обрешетке.

Он так же прост в исполнении, как и одинарный лежащий.

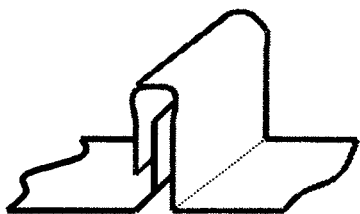


Рис. 129. Одинарный стоячий фальц

Для его устройства есть 2 способа:

1. Для образования фальца потребуется 2 молотка: большой и маленький. Большой молоток используется в качестве наковальни, на который маленьким молотком подсекается и отгибается более высокая кромка на низкую. Фальц обжимается и уплотняется молоток об молоток.

2. Здесь понадобятся киянка и гребнегиб (рис. 130).

Со стороны низкой кромки подводится скребок гребнегиба вплотную к высокой кромке. Надо отрегулировать высоту гребнегиба, чтобы она совпала с высотой низкой кромки. Свалить киянкой высокую кромку на горизонтальную плоскость скребка гребнегиба.

Убрать гребнегиб и прижать отгиб высокого фальца к более низкому.

Уплотнить киянкой фальцевое соединение, подпертое с другой стороны гребнегибом.

Двойной стоячий фальц применяется для более надежного соединения картин.

Он выполняется гребнегибом и киянкой аналогично одинарному стоячему. Сначала выполняется одинарный стоячий фальц, при этом сгиб устраивается гораздо выше (гребнегиб ставится на 4 пробки). Затем пробки убираются и длинный стоячий фальц загибается: повторно устраивается одинарный сто-

ячий фальц в ту же сторону, что и первый. Эта работа уже сложнее технологически и требует определенных навыков.

Одинарный стоячий фальц с заделкой в него кляммера также требует наработки навыков жестянщика. На каждую картину берется 2 кляммера, их крепят гвоздями к обрешетке таким образом, что его хвостик выпускается над бруском обрешетки на 8 см. Далее кляммер заделывается в одинарный стоячий фальц по ходу его формирования (он пропускается между высокой и низкой кромками стоячего фальца). По завершении формирования фальца хвостик кляммера загибается вверх и обжимается вокруг стоячего фальца.

Простой угловой фальц используется для выполнения отдельных мелких деталей кровли. Выполняется киянкой на верстаке (рис. 131). Кромка для углового фальца 5–6 мм.

Существует еще комбинированный угловой фальц, его формирование сложнее, поэтому его устраивают в исключительных случаях. Кромка для него 14–16 мм.

Итак:

Отгнуть киянкой на верстаке кромку вниз под прямым углом;

Перевернуть лист загнутой кромкой вверх и уложить кромку на поверхность листа. Убрать с верстака первый лист. Взять второй лист и проделать с ним операцию а).

Перевернуть второй лист загнутой кромкой вверх. Надеть на кромку второго листа отгиб первого листа. Уплотнить стоячий фальц. Листы должны соединяться под прямым углом.

Свалить стоячий фальц на горизонтальную плоскость и уплотнить киянкой.

Формирование фальцев — это подготовительные работы перед монтажом. К монтажу должны быть

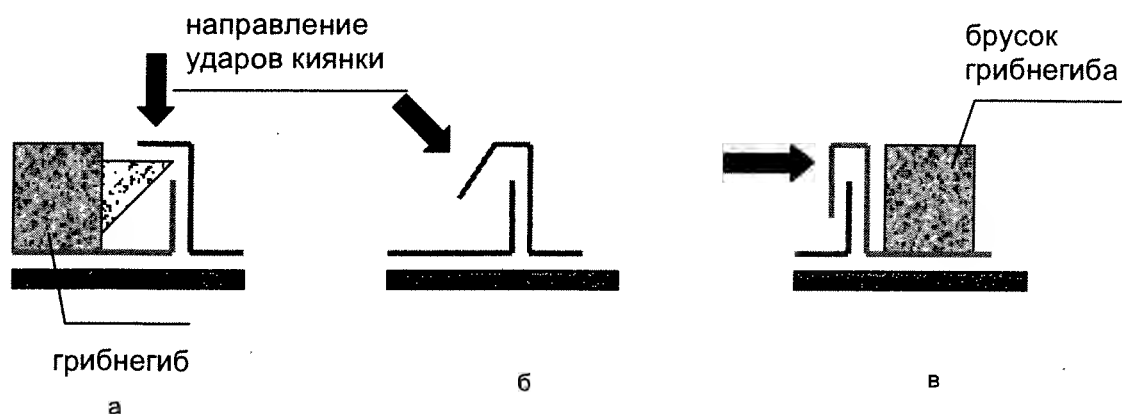


Рис. 130. Формирование одинарного стоячего фальца

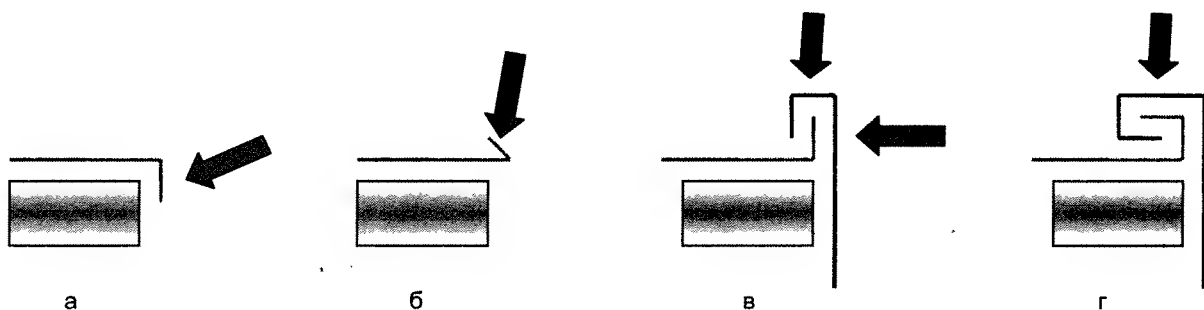


Рис. 131. Формирование простого углового фальца

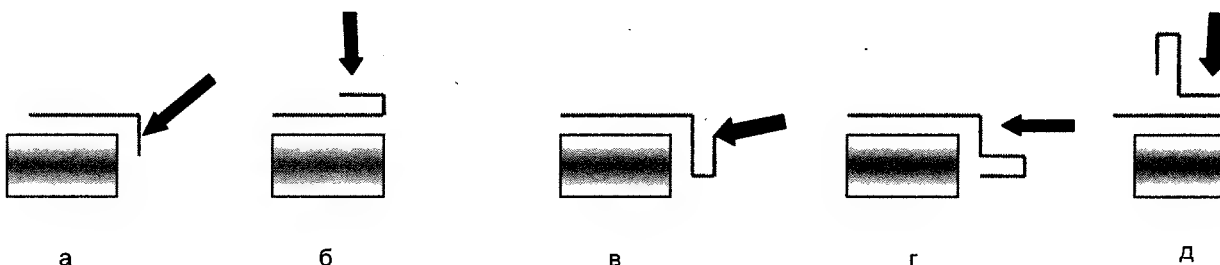


Рис. 132. Формирование капельника

выполнены картины рядового покрытия и карнизные свесы. Их обработка различна.

Картина рядового кровельного покрытия, как правило, представляет собой 2 прямоугольных листа кровельной стали, соединенные в торце лежащим фальцем. При укладке картины следует учитывать, что лежащий фальц должен быть загнут в направлении стока воды по скату крыши. Вдоль длинных сторон картины должны иметь заранее сделанные отгибы для стоячих фальцев. Причем в местах пересечения с лежащими фальцами отгибы не выполняют на длину 60–70 мм, чтобы не повредить соединения.

С одной стороны рядовой картины отгиб стоячего фальца должен быть высотой 20 мм, с другой стороны — высотой 35 мм. Торцы должны быть подготовлены для формирования лежащих фальцев со смежными картинами уже на месте: нижний торец с кромкой, загнутой вниз, верхний — вверх.

Скаты крыш (сначала противоположные фасадным, затем фасадные) покрывают после устройства карнизных свесов и настенных желобов.

Картины покрытия карнизного свеса используются для устройства нижнего ряда скатов. Верхняя часть картины аналогична рядовой картине: имеет

загиб вверх для устройства лежащего фальца. Боковые кромки также подготовлены для стоячих фальцев. Нижняя часть снабжена капельником, он необходим для отвода воды и создает ребро жесткости нижней кромке.

Формируется капельник следующим образом (рис. 132):

На расстоянии 120 мм и 15 мм от торцевого края листа отмечаются линии отгиба. По этой линии с одной стороны картины надрезаются: правый надрез длиной — 40 мм, левый — 25 мм. Кромка отгибается вниз по линии отгиба 15 мм.

Лист переворачивается кверху кромкой и сваливается киянкой на плоскость.

Лист сдвигается к краю таким образом, чтобы кромка выходила за край верстака на 20 мм. Киянкой лист отгибается вниз под прямым углом.

Перевернутый лист аналогично в) сдвигается 40 мм и отгибается вниз под прямым углом.

Лист переворачивают и сваливают капельник плоскость.

Кроме этого, хочется отметить, что карнизный свес, а также все части металлической кровли, перечисленные ниже, используются во всех видах жё

кой кровли. И если у заказчика нет желания (или возможностей) потратиться на специальные комплектующие из пластика или полиэфирной оцинковки, то оцинкованное железо или сталь — прекрасная и недорогая альтернатива. Главное в этом деле — качественная работа жестянщика.

По окончании покрытия карнизных свесов укладывают *настенные желоба*. Обычно желоба располагают между водоприемными воронками с уклоном от 1:20 до 1:10.

Настенный желоб представляет собой картину из 2 листов. 2 торцевые стороны картины также подготавливаются под лежащие фальцы.

Работы начинают с установки крюков, которые размещают по линии, намеченной для укладки желоба и отбитой намеленным шнуром. Крюки ставят поверх карнизных картин на расстоянии 650 мм один от другого.

Для устройства настенного желоба на смонтированном карнизном свесе восстанавливают ранее нанесенные наклонные линии в обе стороны от водораздела. На этих линиях у воронок устанавливают маячные крючья. Между маяками крепят остальные крюки с шагом 670–730 мм.

Для соединения настенного желоба с рядовым покрытием ската в желобе отгибают кромку высотой 20 мм на угол 90°. Это проще всего сделать щипцами или с помощью металлической планки длиной 500–600 мм, имеющей на одной узкой стороне продольную щель шириной 3 мм, глубиной 20 мм. Чтобы в соединительном фальце не было излишних утолщений, в отгибаемых кромках обрезают углы.

Если водоприемная воронка будет находиться справа от желоба — левая кромка отгибается вверх, а правая — вниз.

Если слив слева от настенного желоба, то отгибы выполняются в противоположную сторону.

Вдоль длинной стороны картина подготавливается следующим образом: для одинарного лежащего фальца отгибается вверх кромка шириной 13 мм — скат покрыт штучными материалами или шифером, для двойного лежащего фальца отгибается вверх кромка шириной 25 мм — если скаты покрыты металлическими листами.

По второй длинной стороне картины формируют борт желоба в виде отворотной ленты. Для этого по бокам кромки на расстоянии 200 мм от торца делают перпендикулярные надрезы глубиной 30 мм. Кромку высотой 13 мм отгибают вниз и сваливают на плоскость. Перевернув лист, отворачивают кромку перпендикулярно вниз. Окончательный отгиб борта формируют под углом 60° к плоскости картины. Высота отгиба зависит от количества выпадаемых в этом регионе осадков и колеблется от 120 до 150 мм.

Заготовленные картины желобов собирают, как и карнизное покрытие. При изготовлении картин учитывают направление стока воды. Сборку ведут от во-

доприемных воронок к водоразделу. Борты желобов соединяют между собой внахлестку также с учетом направления стока воды. При этом следят, чтобы верхняя кромка картин на карнизе всегда была расположена выше верха борта желоба.

На водоразделе и при стыковании у воронки картины соединяют двойным лежащим фальцем. Борты желобов на крючьях закрепляют заклепками.

Верхнюю продольную кромку настенных желобов соединяют с картинами рядового покрытия фальцевым швом. Поток устанавливают по оси водоприемного участка с таким расчетом, чтобы его хвостовой отворот оказался под концами соединяемых настенных желобов. Отворот крепят четырьмя гвоздями размером 30х40 мм. Борты лотков и желобов соединяют угловыми фальцами, отгибаемыми на внутренние плоскости лотковых бортов.

Лотки для водоприемных воронок, собираемые в углах крыши здания, несколько отличаются от обычных лотков, устанавливаемых на его карнизах. Если для карнизных лотки могут быть заготовлены заранее, то угловые лотки обычно делают на месте по натурным замерам. При этом учитывают ширину картин настенных желобов, их положение относительно карнизных и высоту бортов.

Подвесные желоба представляют собой полукруглые или прямоугольные лотки, которые подвешивают непосредственно под сливной кромкой карнизного свеса. Подвесные желоба служат для тех же целей, что и настенные. Собираемая желобами вода отводится к воронкам.

На карнизе желоб располагают так, чтобы стекающая со ската вода не переливалась через его передний борт.

Перед установкой лотковых скоб по уровню проверяют горизонтальность передней кромки. Скобы крепят в такой последовательности. Вначале устанавливают две крайние (маячные) скобы, натягивают между ними шнур и по нему размечают и врезают в настил дощатого основания стальные скобы.

Поднятый на карниз желоб укладывают на лотковые скобы и крепят клеммерами. Чтобы избежать последствий расширения желоба при температурных колебаниях, в нем устраивают компенсаторы или делают подвижные швы.

Фронтонный свес должен свисать с обрешетки на 40–50 мм. Фронтонные свесы монументальных зданий должны закрепляться на костылях с устройством отворотных лент с капельниками.

Устройство *карнизного свеса* должно начинаться с установки штырей со скобами и Т-образных костылей. Штыри следует располагать по осям водоприемных воронок, а костыли с шагом 700 мм. Расстояние между штырем и костылем не должно превышать 400 мм. Поперечные планки костылей должны отстоять от свеса дощатого настила на 120 мм.

Скаты крыши следует покрывать картинами после устройства карнизных свесов и настенных желобов.

В зависимости от формы крыши рядовое покрытие укладывают в разной последовательности: на фронтовых крышах первую полосу располагают вдоль фронтона или брандмауэра; при вальмовых, полувальмовых и многощиповых — от начала коньков.

Как правило, картины в рядах раскладывают в направлении от желоба к коньку. Кромки в стоячих фальцах в пределах одного ската кровли загибают в одну сторону. К первой картине первой рядовой полосы укладывают вторую, которую зацепляют отгибом предыдущей, и т.д. Картины соединяют между собой лежащими фальцами, при уплотнении которых в качестве подкладки используют стальную полосу размером 5х60 мм.

Вслед за укладкой покрытия на одном скате в таком же порядке его укладывают и на смежном скате.

В готовой полосе в местах стыкования картин выпрямляют кромки для стоячих фальцев. Все рядовые полосы покрываемого ската перепускают через конек с таким расчетом, чтобы после обрезки можно было отогнуть коньковую кромку на одном скате высотой 30 мм, на другом — 50 мм. Стоячие фальцы рядового покрытия, выходящие на конек крыши и к ребрам, сваливают в сторону малого отгиба на длину 80–100 мм.

Для реберного соединения делают припуски, как и для конькового стоячего фальца.

Укрепив полосу гвоздем за малый отгиб, у досок конька с помощью шнура выверяют ее положение. Затем укрепляют рядовую полосу вдоль малого отгиба, плотно подтягивая ее к обрешетке кляммерами. Кляммеры ставят из расчета не менее двух на каждую сторону листа (примерно через 600 мм), прибавляют гвоздями (3,5 x 45 мм) к боковым граням брусков обрешетки и загибают их на кромку малого отгиба. Если кляммер совпадает с лежащим фальцем в рядовой полосе, ее перемещают на другую сторону бруска.

Смежные рядовые полосы на скате располагают так, чтобы взаимное смещение лежащих фальцев в картинах в пределах одного ската кровли и взаимное смещение стоячих фальцев на противоположном скате кровли были не менее 50 мм. Достигается это подрезкой на 50 мм каждой четной полосы у конька и обрезкой первой рядовой полосы смежного ската в продольном направлении. При обрезке четных полос следят за тем, чтобы лежащие фальцы в полосе не попадали в отгибаемые кромки конькового стоячего фальца.

Вторую рядовую полосу собирают как первую, затем ее пододвигают стороной с большим отгибом к малому отгибу первой полосы. Малый отгиб второй полосы крепят к обрешетке кляммерами, после чего приступают к соединению полос стоячим фальцем. Иногда рядовые полосы соединяют только у кляммеров, а

к окончательному их соединению возвращаются после того, как полосами будет покрыт весь скат.

Рядовые полосы соединяют одинарным стоячим фальцем с помощью гребнегиба и киянки. Гибочный скребок гребнегиба подводят вплотную к большому отгибу; в это время малый отгиб должен быть на том уровне со скребком. Затем кровельщик сваливает киянкой кромку большого отгиба на плоскость скребка при одновременной и плавной перестановке гребнегиба вдоль фальца и, продвигаясь вперед, ударом киянки наклоняет кромку большого отворота из горизонтального положения книзу. После этого переставляет гребнегиб на смежную рядовую полосу так, чтобы брусок гребнегиба упирался в тыльную грань фальца. Потом начинает уплотнять его, двигаясь снова вдоль фальца и нанося киянкой равномерные удары по уплотняемой кромке, одновременно переставляя гребнегиб. При каждой выполняемой операции гребнегиб передвигают рукой вдоль фланца.

Иногда по описанной технологии одинарный стоячий фальц формируют за один проход.

Кроме приведенного способа при отсутствии гребнегиба и киянки картины соединяют другими простыми способами: двумя кровельными молотками с помощью молотка и бруса-отворотки. В первом случае один молоток используют сначала как скребок гребнегиба, а вторым молотком-ручником сваливают фальц. Затем ручник используется как упор, а вторым молотком уплотняют фальц.

Во втором случае брус-отворотку подставляют фальцу, молотком сваливают его на скребковую часть. Затем брус-отворотку переставляют так, чтобы брусок упирался в тыльную часть фальца. Молотком кровельщик уплотняет фальц, равномерно ударяя по отогнутой кромке фальца.

В последнее время начали применять гребенчатые машины и приспособления — гребнегибы новых конструкций, позволяющие выполнять эту работу без кровельных молотков.

После этого делают коньковые отгибы (шириной 30 и 50 мм) с последующим выполнением одинарного стоячего фальца на коньке. Так же делают и боковые фальцы на вальмовых крышах.

Разжелобок. Собранную в мастерской и подвешенную на крышу в свернутом виде полосу разжелобка развертывают и укладывают на место так, чтобы продольные кромки ее подходили под края рядового покрытия скатов. Края покрытия обрезают ручными ножницами по границам разжелобка. Затем разжелобок соединяют с краями рядового покрытия лежащим фальцем, отогнутыми в сторону разжелобка, окончательно уплотняют фальцы киянкой.

После соединения с рядовым покрытием разжелобок соединяют с коньком гребневым фальцем и с настенным желобом — лежащим фальцем, отогнутыми в сторону желоба по направлению сты-

воды. Предварительно верхний конец разжелобка, примыкающий к коньку, обрезают по форме конька, а нижний, примыкающий к настенному желобу, — параллельно направлению желоба. При этом оставляют кромку для фальца.

Края кровельного покрытия, примыкающие к каменным стенам, отгибают вверх не менее чем на 150 мм. Края отворотов заводят в борозды, устраиваемые в кладке; там их закрепляют гвоздями через каждые 300 мм.

Парапетные стенки и брандмауэры покрывают заранее заготовленными узкими картинами, на продольных кромках которых устраивают отвороты с капельниками. Картины соединяют лежащими фальцами, а к стенкам крепят проволокой, которую пропускают через отверстия в кромках картин и закрепляют гвоздями, забиваемыми в швы кладки. К бетонным блокам их крепят дюбелями.

Дымовая труба может быть расположена на крыше как в поперечном, так и в продольном направлении относительно рядовых полос. Если поперечная сторона трубы будет более 500 мм, то со стороны конька устраивают распалубку из досок в виде двускатной кровли. Распалубку покрывают картинами, отвороты которых заводят в выдру. Картины с рядовыми полосами соединяют лежащими фальцами. Все отвороты вводят в выдру трубы с расчетом, чтобы из них был образован воротник высотой 150 мм в затрубной части и 100 мм — в нижней.

Картины рядового покрытия щипцовых крыш в отличие от двускатных обычно укладывают, начиная от щипцовой стенки, а вальмовых — от края их коньков.

Механизация металлической кровли

В последние годы все большую популярность приобретает механизация любого вида деятельности, и уж особенно старательно ведутся разработки по облегчению трудоемкого и тяжелого физического труда. Труд кровельщика-жестянщика тяжел, и тяжесть его многогранна. Мобильное профилировочное и фальцовочное оборудование непосредственно на месте монтажа значительно облегчит труд и повысит его производительность.

Производственно-строительная компания «Центроснабрезерв» по западным аналогам разработала серию уникальных по своим свойствам станков Мобипроф.

Технологический процесс на основе данного оборудования позволяет наладить производство кровельных металлоизделий из полуфабрикатов прямо на стройплощадке. Результатом будут, в зависимости от технологии производства, металлическая кровля, сэндвич-панели, сайдинг и т. д.

Появилось новое понятие в металлической кровле:

Рулонная фальцевая кровля

Металлическая кровля, в которой картины соединяются только стоячим фальцем, лежащих (поперечных) нет, так как картина представляет собой рулон металла от карниза до конька (рис. 133).

Это понятие, да и этот вид кровли обязаны своим появлением станкам для производства таких картин. Вручную такая работа, если и была бы возможна, то требовала бы большого мастерства.

Сегодня мастерством является умение работать с профилировочным оборудованием.

Компанией предлагаются к использованию на производстве кровель отечественное и зарубежное оборудование:

1. Профилировочные машины.

Ускоряют процесс фальцевой кровли, позволяя быстро получать готовые картины-полуфабрикаты с готовым фальцем повышенной точности и качества исполнения.

С помощью профилировочных машин можно получить следующие профили:

Двойной стоячий фальц (рис. 134) при «ручном способе» устройства кровель незаслуженно потерял популярность, так как достаточно сложен и трудоемок в ручном исполнении, хотя и более надежен.

С помощью профилировочной машины получение двойного стоячего фальца стало похоже на сказку.

Одинарный стоячий самозащелкивающийся фальц (клик-фальц) (рис. 135) монтируется без ис-

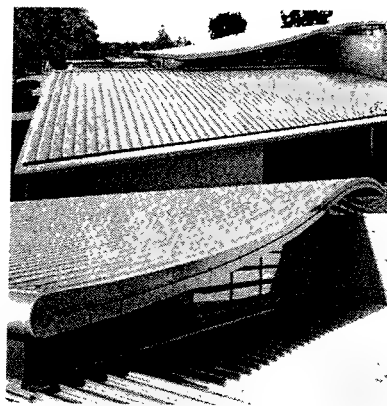


Рис. 133. Фальцевая кровля



Рис. 134. Двойной стоячий фальц



Рис. 135. Клик-фальц



Рис. 136. Шляпный профиль

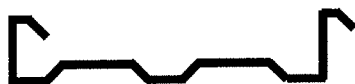


Рис. 137. Кассетный профиль

пользования каких-либо дополнительных инструментов, одним щелчком при нажатии сверху. Кроме того, крепление рассчитано на температурные колебания.

Шляпный профиль (рис. 136) получил свое название из-за своей формы, схожей с головным убором. Исполняется из оцинковки до 1,5 мм толщиной для дальнейшего использования в монтаже стропильной системы.

Кассетный профиль (рис. 137) в дальнейшем станет сэндвич-панелью поэлементной сборки. Утеплитель сверху «укрывается» металлической кровлей.

2. Станки для производства картин и панелей с двойным стоячим фальцем.

Станки производят следующие виды профилей:

- двойной стоячий фальц для устройства двойной фальцевой кровли.

Станок СФП-700 (рис. 138) фальцует рулон материала непосредственно на стройплощадке.

Технические характеристики:

Производительность — 8 пог. м/мин;

Ширина рулона — 250–700 мм;

Толщина металла — 0,5–0,7 мм;

Электропитание — 380 В, 0,55 кВт;

Масса — 140 кг;

Габариты — 1440х825х820 мм;

Ступенчатая регулировка ширины картины

Комплектация роликовым отрезным устройством и разматывателем грузоподъемностью 300 кг;

Возможность устройства дополнительных жесткости формы трапеции и полукруга;

- двойной стоячий фальц, картины с регулируемой шириной в цеху производятся на станке СФПР (рис. 139);

Технические характеристики:

Производительность — 8 пог. м/мин;

Ширина рулона — 250–700 мм;

Толщина металла — 0,5–0,7 мм;

Электропитание — 380 В, 0,55 кВт;

Масса — 210 кг;

Габариты — 1530х1060х820 мм;

Комплектация разматывателем грузоподъемностью до 4 т;

- закатка двойного стоячего фальца — трудоемкий, но сегодня он максимально технически облегчен. Его можно выполнить 2 спосо

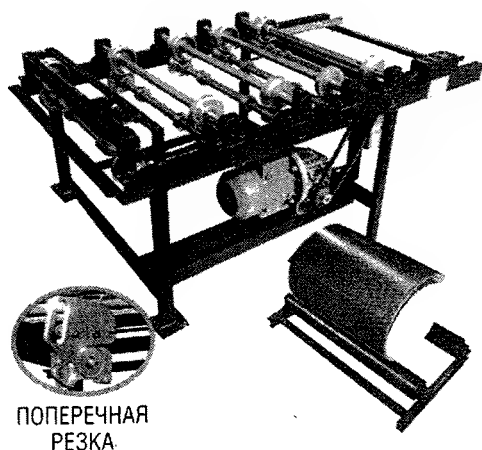


Рис. 138. Станок СФП-700

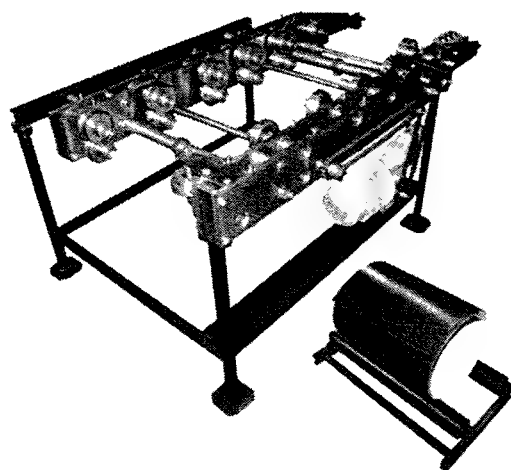


Рис. 139. Цеховой станок СФПР

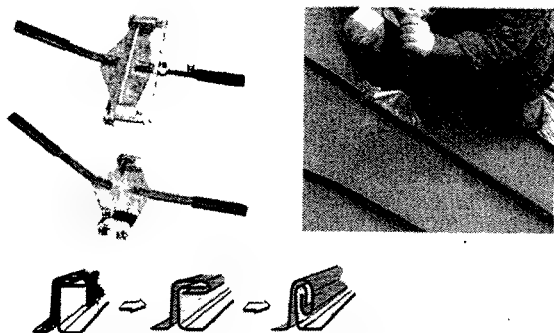


Рис. 140. Комплект ручного кровельного инструмента

ручным загибочным инструментом или электромашиной для закатки двойного стоячего фальца ФЗМ-1.

Технические характеристики:

Производительность — 15 пог. м фальца/мин;

Электропитание — 380 В, 0,18 кВт;

Масса — 27 кг;

Габариты — 370x210x280 мм.

3. Комплект ручного кровельного инструмента.

Предназначен для закрытия двойного стоячего фальца в 2 этапа поочередно первым и вторым номером (рис. 140).

Высота получаемого фальца классическая — 25 мм, качество — высшее, вручную практически невозможно настолько филигранно выполнить шов. При работе с металлом с полимерным покрытием можно не беспокоиться, что покрытие поцарапается, — конструкция зажимов устроена с улучшенным скольжением специально для предотвращения подобных повреждений.

Устройство металлической кровли с помощью профилировочных машин превратилось в быструю и качественную цепь технологических операций (рис. 141).

• одинарный стоячий самозащелкивающийся фальц (клик-фальц) монтирует рулонную фальцевую кровлю простым щелчком, устраивается на станке СФПЗ-700 (рис. 142);

Технические характеристики:

Производительность — 350 пог. м/ч;

Ширина рулона — 250–625 мм;

Толщина металла — 0,55–0,7 мм;

Электропитание — 380 В, 0,55 кВт;

Масса — 265 кг;

Габариты — 2210x825x820 мм;

Кровельные панели могут иметь любую длину;

Разматыватель — грузоподъемностью до 300 кг.

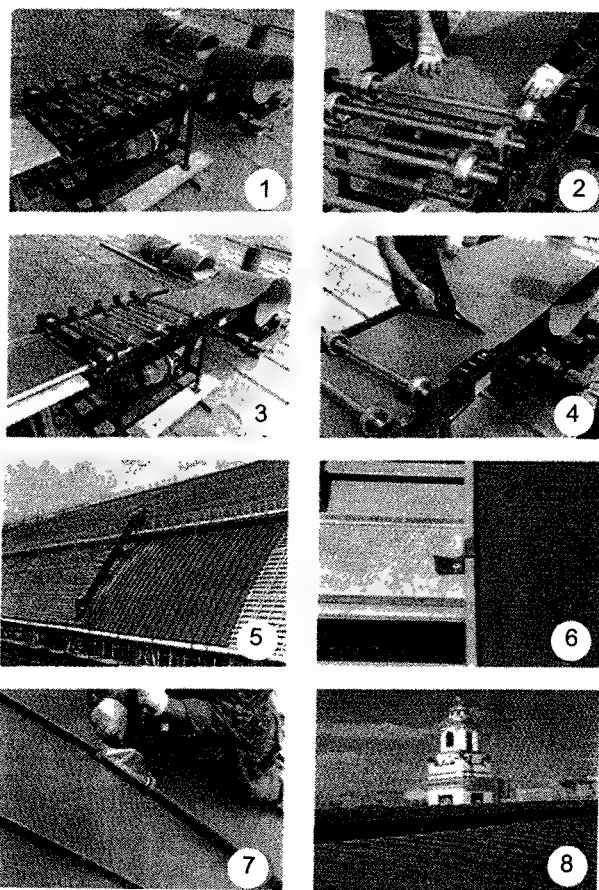


Рис. 141. Этапы механизированного устройства металлической кровли:

1 — подготовка рабочего места, завоз материалов и оборудования; 2 — заправка материала в профилировочную машину; 3 — получение двойного стоячего фальца на рулоне; 4 — обрезка фальцеванной полосы по нужному размеру; 5 — укладка полосы на место; 6 — крепление кляммером; 7 — закрытие фальца вместе с кляммерами комплектом ручного инструмента в 2 этапа; 8 — готовое покрытие

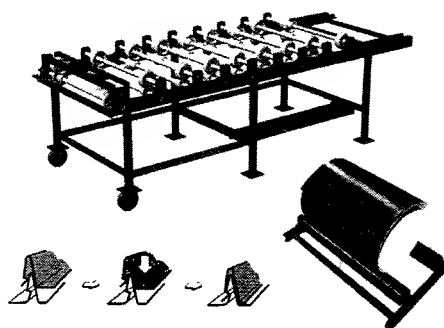


Рис. 142. СФПЗ-700

Металлическую кровлю нового поколения — упрощенный способ крепления «в замок» — разработала компания «Центроснабрезерв». Это металлические кровельные панели с запатентованной системой крепления любой длины (на заказ) и шириной от 250 до 470 мм. Производятся по рулонно-прокатной технологии на мобильных станках непосредственно на месте монтажа кровли. Используются оцинкованная сталь с полимерным покрытием, медь, алюминий, цинк-титан. Панели выпускаются с ребрами жесткости и без.

Стыковка картин производится простым защелкиванием фальца, образуя водонепроницаемый замок.

Крепление картин к основанию не повреждает кровельное покрытие и учитывает температурное расширение материала. Отверстия для крепления пробиваются при прокате. Крепеж производится простым саморезом с потайной головкой.

Защита металла для увеличения срока службы

Любую металлическую кровлю (кроме медной) рекомендуется дополнительно окрашивать защитными красками, холодным цинкованием или антикоррозийными составами. Сегодня заводами-изготовителями выпускаются рулоны кровельной стали с уже нанесенным полимерным покрытием, которое также увеличивает срок службы материала (рис. 143).

Кровли из неоцинкованной листовой стали окрашивают масляными красками, содержащими в качестве пигмента железный сурик или оксид хрома, которые выпускают густотертыми или готовыми к употреблению. Продолжительность высыхания краски 24 ч. Перед употреблением густотертую краску разбавляют олифой (табл. 64, 65).

Перед окрашиванием кровлю тщательно очищают металлическим шпателем и щеткой от ржавчины и загрязнений.



Рис. 143. Фальцевая кровля с полимерным покрытием

Покрытие, окрашенное масляными красками, служит не более трех лет. Для повышения срока службы используют различные герметики.

Для промазки фальцевых соединений на наиболее ответственных участках кровли:

- где скапливаются вода, снег и лед — фальцевых желобков, разжелобков, соединения рядового покрытия с желобом;
- для заделки раскрывшихся фальцев;
- мест крепления ограждений, антенн, телемачт и телевизионных стоек;
- примыканий кровли к пересекающим ее конструкциям — рекомендованы тиоколовые мастики марок ТМ-05 и АМ-05.

Они состоят из двух компонентов: тиоколовых мастик (Т-05 для герметика ТМ-05 и А-05 для герметика АМ-05) и отверждающей пасты № 30. В 100 г тиоколовой пасты вводят строго 17 масс. ч. отверждающей пасты.

При меньшем количестве отвердителя паста не затвердевает, а при большем количестве отвердителя ухудшает эксплуатационные свойства герметика. После смешивания пасты с отвердителем неспособность герметика 50–60 мин, поэтому готовить его следует в таком количестве, чтобы он был израсходован в течение этого времени.

Участки кровли, подлежащие герметизации, предварительно очищают стальными скребками и щетками от ржавчины, пыли и грязи. Герметик наносят стальным шпателем с сильным нажимом на поверхность.

Краски по составу бывают латексные, эпоксидные, акриловые, масляные.

Латексная краска наиболее недолговечна экологически чистая.

Эпоксидка, наоборот, наиболее вредна.

Акрил в последнее время завоевывает строительный рынок. Акриловые краски схожи с грунтовками, обладают водоотталкивающими свойствами, экологически безопасны, прочны, ударопрочны, образуют эластичную пленку, не трескающуюся при температурных деформациях основания. Кроме того, краска при нанесении не выделяет сильного органического запаха и не разъедает кожу рук.

На 25 лет продлевает срок службы кровли специальная «серебрянка» на основе кремнийорганического лака.

Традиционные способы защиты стали от коррозии сводятся к использованию гальванических свойств цинкосодержащего покрытия (горячее цинкование) и защитных свойств краски.

Зинганизация

Цинкосодержащее покрытие наносится на сталь как средство обеспечения катодной защиты. Такая защита происходит благодаря тому, что факти-

Лакокрасочные материалы для защиты стальных и алюминиевых конструкций от коррозии

Тип пленкообразующего	Марка материала	ГОСТ	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
Пентафталевые	Лаки ПФ-170 и ПФ-171 с 10–15% алюминиевой пудры	ГОСТ 15907-70; ГОСТ 5494-71	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0119, ГФ-0163, ПФ-020 или без грунтовки; как термостойкие до 300 °С наносятся без грунтовки
	Эмали ПФ-115	ГОСТ 6465-76	Наносятся по грунтовкам I группы
	Эмали ПФ-133	ГОСТ 926-82	То же
	Эмаль ПФ-1126 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1540-78	То же
	Эмаль ПФ-1189 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1710-79	Наносятся без грунтовки
	Грунтовка ПФ-020	ГОСТ 18186-79	Под эмали и краски
	Грунтовка ПФ-0142 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1698-78	Под атмосферостойкие эмали
Глифталевые	Грунтовка ГФ-021	ГОСТ 25129-82	Под эмали
	Грунтовка ГФ-0119	ТУ 6-10-1399-77	
	Грунтовка ГФ-0163	ОСТ 6-10-409-77	
	Грунтовка ГФ-017	ОСТ 6-10-1428-79	То же для конструкций, монтируемых или эксплуатируемых при расчетной температуре ниже –40 °С
Алкидно-уретановая эмаль УРФ-1128 (быстросохнущая)		ТУ 6-10-1421-76	Наносится по грунтовкам
Алкидно-стиролы	Грунтовка МС-0141 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1568-76	Под атмосферостойкие эмали
	Грунтовка МС-067 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-789-79	Для межоперационной консервации стального проката с последующим перекрытием эмалями или грунтовками и эмалями
Эпоксифирные	Грунтовка ЭФ-0121 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1499-75	То же
	Эмаль ЭФ-1219 (толстослойная)	ТУ 6-10-1727-79	Наносится в 1–2 слоя без грунтовки
Масляные	Краски масляные, алкидные цветные густотертые для внутренних работ	ГОСТ 695-77	Небиостойкие – не рекомендуются для производственных сельскохозяйственных зданий
	Краски масляные густотертые для наружных работ	ГОСТ 8292-75	Наносятся по железному сурику на олифе оксоль, грунтовкам ГФ-021, ПФ-020, ГФ-0119
	Железный сурик густотертый на олифе оксоль	ГОСТ 8866-76	Под масляные краски, небиостойкий
Масляно-битумная краска БТ-177		ОСТ 6-10-426-79	Наносится по грунтовкам ГФ-021, ПФ-020 или по металлу; как термостойкая – до 300–350 °С при периодическом действии температур и до 200–250 °С при длительном – наносится без грунтовки

Тип пленкообразующего	Марка материала	ГОСТ	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
Нитроцеллюлозный лак НЦ-134		ТУ 6-10-1291-77	Наносятся по грунтовкам ГФ-021,
Эмаль НЦ-132		ГОСТ 6631-74	ГФ-0163, ПФ-020, ФЛ-03К
Фенол-формальдегидные	Грунтовка ФЛ-03К	ГОСТ 9109-81	Под эмали II и III групп перхлорвиниловые, на сополимерах винилхлорида, хлоркаучуковые
	Грунтовка ФЛ-03Ж	ГОСТ 9109-81	То же, для алюминия и оцинкованной стали
	Эмаль ФЛ-62	ТУ 6-10-11-308-6-79	Наносится в пять слоев без грунтовки на внутренние поверхности резервуаров для нефти и нефтепродуктов
Полиакриловые и акрилсиликоновые	Эмаль АС-1115	ТУ 6-10-1029-78	Наносится на алюминий по грунтовкам ФЛ-03Ж, АК-070, ВЛ-02
	Эмаль АС-182	ГОСТ 19024-79	Наносится по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0163, ПФ-020, ФЛ-03К, АК-070
	Эмали АС-1166	ТУ 6-10-1544-76	Наносятся по анодированному алюминию
	Грунтовки АК-069, АК-070	ОСТ 6-10-401-76	Для грунтования алюминия и оцинкованной стали
	Грунтовка АК-0138	ТУ 6-10-1591-77-74	Наносится на тонколистовую оцинкованную сталь на линиях окрашивания рулонного металла под краски ОД-ХВ-221 и ПЛ-ХВ-122
	Эмали АС-1171	ТУ 6-10-16-93-79	Наносятся на оцинкованную тонколистовую сталь на линиях
Полиэфир-силиконовая эмаль МЛ-1202		ТУ 6-10-800-6-78	Для окрашивания рулонного металла по грунтовке ЭП-0200 перед профилированием
Поливинил-бутирольные	Грунтовка ВЛ-02	ГОСТ 12707-77	Как фосфатирующая с последующим перекрытием грунтовками и эмалями для стали; как самостоятельная грунтовка для грунтования алюминия и промежуточная по оцинкованной стали
	Грунтовка ВЛ-023	То же	Для межоперационной консервации стального проката с последующим перекрытием грунтовками и эмалями
	Эмаль ВЛ-515	ТУ 6-10-1052-75	Как водостойкая наносится без грунтовок; как бензомаслостойкая – по грунтовке ВЛ-02
Хлоркаучуковая грунтовка КЧ-0189		ТУ 6-10-1688-78	Наносится на тонколистовую оцинкованную сталь на линиях окрашивания рулонного металла под краски ОД-ХВ-221, ОД-ХВ-714, ПЛ-ХВ-122
Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	Эмали ХВ-16	ТУ 6-10-1301-78	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0163, ГФ-0119, ФЛ-03К, ПФ-020 на сталь и грунтовкам ФЛ-03Ж и АК-070 на алюминий и оцинкованную сталь
	Эмали ХВ-113	ГОСТ 18374-79	
	Эмали ХВ-110	ГОСТ 18374-79	
	Эмали ХС-119	ГОСТ 21824-76	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0119, ФЛ-03К, ПФ-020, ХВ-050, ХС-010, ХС-068, ХС-059
	Эмали ХВ-124 и ХВ-125	ГОСТ 10144-74	
	Эмали ХВ-1100	ГОСТ 6993-79	Наносятся по грунтовкам ХС-010, ГФ-0119, ФЛ-03К, ПФ-020 на сталь и по грунтовкам АК-069, АК-070, ФЛ-03Ж на оцинкованную сталь и алюминий
	Эмаль ХВ-1120	ТУ 6-10-1227-77	

Тип пленкообразующего	Марка материала	ГОСТ	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	Грунтовка ХВ-050	ОСТ 6-10-314-79	Под эмали перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида для покрытий, стойких в атмосфере с газами групп В-D, а также под покрытия, стойкие в жидких средах. Наносятся по опескоструенной поверхности
	Грунтовка ХС-010	ГОСТ 9355-81	
	Грунтовка ХС-068	ТУ 6-10-820-75	
	Грунтовка ХС-059	ГОСТ 23494-79	Наносится по грунтовкам ХС-010, ВЛ-023 и без грунтовки
	Эмаль ХС-717	ТУ 6-10-961-76	Наносится на сталь без грунтовки или по грунтовке ЭП-057
	Эмаль ХС-5132	ТУ 6-10-11-19-12-79	То же
	Эмаль ХС-972	ТУ 6-10-11-1990-75	Наносится по грунтовке ЭП-057, шпатлевке ЭП-0010 или по опескоструенной поверхности
	Эмаль ЭП-1155 (толстослойная)	ТУ 6-10-1504-75	То же
	Эмаль ЭП-5116 (толстослойная)	ТУ 6-10-1369-78	Наносится по опескоструенной поверхности под эпоксидные, перхлорвиниловые эмали и эмали на сополимерах винилхлорида
	Протекторная грунтовка ЭП-057	ТУ 6-10-1117-75	Наносится под акриловые, акрилсиликоновые и полиэфирсиликоновые эмали, наносимые на оцинкованную сталь перед профилированием на линиях окрашивания металла
	Грунтовка ЭП-0200	ТУ 6-10-12-83-76	Наносится под эпоксидные эмали, а также в качестве самостоятельного водо-, масло-, химически и бензостойкого покрытия
	Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277-76	Наносится по тонколистовой оцинкованной и неоцинкованной стали с перекрытием лаком ЭП-155
	Грунтовка ЭП-0140	ТУ 6-10-1663-76	Наносятся по грунтовкам ХС-010, ХС-068, ХВ-050
	Эмали ХВ-785	ГОСТ 7313-75	Наносится на эмали ХВ-785 для повышения химической стойкости; как водостойкий наносится по грунтовке ХС-010
	Лак ХВ-784	То же	Наносится по грунтовке ХС-010. Стойка к действию растворов щелочей и кислот при концентрациях до 25%
	Эмаль ХС-710	ГОСТ 9355-81	Наносится по грунтовке ХС-010 и эмали ХС-710
	Лак ХС-76	ГОСТ 9355-81	Наносится по грунтовке ХС-059
	Эмаль ХС-759	ГОСТ 23494-79	Наносится по грунтовкам ХС-010, ВЛ-023 или без грунтовки
	Эмаль ХС-717	ТУ 6-10-961-76	Наносится по эмали ХС-759 для повышения химической стойкости
	Лак ХС-724	ГОСТ 23494-79	Под эмали перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида для покрытий, стойких в атмосфере с газами групп В-D, а также под покрытия, стойкие в жидких средах. Наносятся по опескоструенной поверхности
	Грунтовка ХС-010	ГОСТ 9355-81	
	Грунтовка ХС-068	ТУ 6-10-820-75	
	Грунтовка ХС-059	ГОСТ 23494-79	
	Грунтовка ХВ-050	ОСТ 6-10-314-79	

Тип пленко-образующего	Марка материала	ГОСТ	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
Сланце-виниловый лак СП-795			Наносится на сталь без грунтовки
Кремний-органические	Эмали КО-811	ГОСТ 23122-78	Наносятся по фосфатированной или опескоструенной поверхности без грунтовки. Стойки к воздействию температуры до 400 °С
	Эмаль КО-813	ГОСТ 11066-74	Наносится по грунтовкам ГФ-021, ФЛ-03К, ГФ-0163, ГФ-0119, ПФ-020; как маслостойкая и термостойкая до 300 °С наносится без грунтовки
	Краска КО-042	ТУ 6-10-1468-79	Наносится в 4 слоя общей толщиной 120-150 мкм по опескоструенной поверхности резервуаров с питьевой водой
Эпоксидные	Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277-76	Наносится под эмаль ЭП-773 и как водостойкое, химически стойкое, маслостойкое и бензостойкое покрытие
	Эмаль ЭП-773	ГОСТ 23143-78	Наносится по шпатлевке ЭП-0010; как маслостойкая – без грунтовок
	Эмаль ЭП-575	ТУ 6-10-1634-77	Наносится без грунтовок или по грунтовкам ЭП-057 или АК-070
	Протекторная грунтовка ЭП-057	ТУ 6-10-1117-75	Наносится по опескоструенной поверхности под эмали эпоксидные, перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида
	Эмаль ЭП-5116 (толстослойная)	ТУ 6-10-1369-78	Наносится по опескоструенной поверхности или по грунтовке ЭП-057, или по шпатлевке ЭП-0010
	Эмаль ЭП-7105 (толстослойная)	ТУ 6-10-11-334-6-79	То же

Таблица 65

Зависимость расхода цинка и срока гарантии от толщины покрытия

Толщина слоя покрытия, мкм	Расход, кг/м ²	Гарантия, лет
40	0,25	7–10
60	0,375	10–20
80	0,5	14–25
100	0,625	12–25
120	0,75	более 25

сам цинк (анод) поедается ржавчиной вместо основного металла (катода), на который он наносится.

Даже если цинковое покрытие слегка повреждается, ржавчина не проникает под него.

Однако этот способ трудно применять непосредственно на рабочей площадке.

Краска создаст защитный барьер для проникновения воздуха. Но, как только этот барьер нарушится, ржавчина сразу же проникает под краску, вызывая ее отслаивание. Большинство цинкосодержащих красок не могут решить эту проблему главным образом из-за того, что они не содержат достаточно цинка, чтобы обеспечить адекватную защиту.

Бельгийская компания Zinga Metall разработала покрытие, сочетающее преимущества активной и пассивной способов защиты. Это антикоррозионный состав Zinga для холодной гальванизации, способный на длительное время защитить металл от коррозии.

Zinga представляет собой однородное соединение, содержащее 96% электролитического цинка чистотой 99,995% (с размерами частиц 3–5 мкм) и 4% полимерных составляющих (синтетические смолы и растворители). В покрытии отсутствуют свинец и кадмий, а также толуол, ксилол, хлорид метилена, метилэтилкетон.

Zinga сочетает в себе гальванические свойства цинкосодержащего покрытия и защитные свойства краски. Покрытие гарантирует активную и пассивную защиту благодаря содержанию электролитического цинка, с одной стороны, и защитному барьеру, который создается окисью цинка и связующим веществом, с другой.

Вместе с тем Zinga имеет ряд преимуществ по сравнению с горячей оцинковкой: отсутствие ограничений по размерам цинкуемых конструкций; возможность беспрепятственно сваривать оцинкованные конструкции; возможность оцинковывать сварные швы на рабочей площадке при монтаже; ремонтпригодность покрытия («точечный» ремонт с восстановлением единой катодной защиты). Последняя, в свою очередь, характеризуется: минимальными затратами на подготовку поверхности и расходами материала; отсутствием необходимости демонтажа и транспортировки к месту оцинковки и обратно; возможностью оцинковывать при высокой влажности и в широком диапазоне температур; высокой степенью сцепления лакокрасочных материалов с Zinga (т.е. возможностью использовать покрытие как грунтовку); хорошей эластичностью; широким кислотно-щелочным диапазоном эксплуатации; возможностью оцинковывать собственными силами (один маляр или одна бригада маляров) как на рабочей площадке, так и в цеху.

Срок службы покрытия зависит от условий эксплуатации и толщины цинкового слоя. Восстановление устаревшего покрытия может быть произведено в любое время за счет нанесения дополнительного слоя с целью получения более толстого защитного покрытия или восстановления цинка, утраченного в процессе эксплуатации. При этом старый слой растворяется и соединяется с последующим, образуя единый слой.

Каждый последующий слой покрытия хорошо соединяется с предыдущими: все дополнительные мазки могут наноситься в любое время при минимальных затратах. Если в комплексе защитных мер Zinga используется в качестве первого слоя (грунтовки) перед последующим нанесением различных лакокрасочных материалов, то срок службы такой системы покрытий увеличивается в 1,5–2,5 раза. Поверх Zinga могут наноситься следующие лакокрасочные материалы: масляные, синтетические (за исключением алкидных), полиуретановые, виниловые водорастворимые, краски на основе смол и быстросохнущие промышленные покрытия. Антикоррозионный

состав Zinga для холодной гальванизации признан одним из лучших в мире покрытий, способных на длительное время предотвратить коррозию черных металлов во влажной атмосфере, содержащей в городских и промышленных районах кислоты и соли (продукты сгорания топлива), а в приморских районах — еще и примеси хлоридов. Потребители в разных странах мира, а сегодня уже и в России, убедились на практике, какие высокие результаты дает метод холодной гальванизации.

Применение метода холодной гальванизации Zinga (зинганизации) позволяет достичь высоких эксплуатационных характеристик, а также значительной экономии средств на антикоррозионную защиту.

4.2. СЛАНЕЦ

Вообще-то, сланец по-немецки звучит как *schiefer*, и раньше шиферные кровли были из сланца. Это потому в просторечье шифером стали называть асбестоцемент. Сланец же наравне с черепицей с давних пор пользовался спросом европейцев, особенно в горной части Европы (там, где он залегал).

Сланец — это природный спрессованный камень. И хотя его плотность и морозостойкость выше, чем у глиняной черепицы, в его основе также лежит глина. Эта каменная порода легко раскалывается на тонкие плитки темно-серого цвета с отливом в черный или красный оттенок. Сланец, как известно, содержится в минералах, придавая им нарядный и оригинальный вид на сломе. Кровельные плитки выглядят нарядно — поверхность их гладкая, словно заполированная, такой вид поверхности так и именуется — сланцевая (рис. 144).

Естественный шифер (сланец) сейчас используется редко, но сегодня благодаря своим характерис-



Рис. 144. Сланцевая кровля

тикам снова на волне популярности. Ведь, как известно, новое — это хорошо забытое старое.

Примерно 400 миллионов лет назад на дне древних морей образовывались мелкозернистые отложения из массы ила и глины. Под воздействием высокого давления эти массы затвердевали. Позже, во время горообразования, эти породы под воздействием бокового давления образовывали складки. В ходе сланцевания изначально присутствовавшие в этих породах вещества расположились тончайшими слоями и превратились в минералы пластинчатой формы, которые и придают шиферу хорошую расщепляемость и стойкость к атмосферным воздействиям.

Месторождения шифера есть во многих странах мира. Однако к качеству кровельного природного шифера применяются особые требования. Материал выдерживает значительные перепады температур, не впитывает влагу, не раскалывается под массой снега, что особенно важно для северных стран. Такой шифер добывают в Испании и Германии. В Германии за столетия разработки многие месторождения шифера были исчерпаны, и, чтобы добраться до пород, нужно спускаться глубоко под землю. Разработка таких месторождений требует значительных инвестиций, их могут привлечь только крупные компании. По этой причине в настоящее время 90% добычи приходится на Испанию, где шифер залегает на поверхности земли.

Природный шифер — штучный кровельный материал, каждая отдельная пластина которого отколота от глыбы горной породы — глинистого шифера.

На кровле используются пластины разных размеров — от 20х15 до 60х30 см, толщиной около 5 мм.

В основном встречается шифер темно-серого цвета; он также бывает и других оттенков — темно-красный, зеленый. Это экологически чистый материал, не содержащий вредных для здоровья примесей. При добыче материала, изготовлении плиток и кровельных работах применяется в основном ручной труд, для работы используются те же инструменты, что и сотни лет назад.

В средние века кровлю из природного шифера могли позволить себе только короли, графы, маркизы, о чем свидетельствуют многочисленные замки Германии. Со временем этот материал стал появляться и на крышах домов зажиточных горожан — нарождающейся буржуазии. В настоящее время натуральный шифер широко распространен в центральной и западной частях Германии, во Франции, Испании, других европейских государствах.

Тому, кто в душе романтик, мечтающий построить себе настоящий рыцарский замок или особняк в готическом стиле, лучшего варианта для кровли просто не найти.

Не только на современных постройках, но и на деревянных домах шифер выглядит очень элегантно.

Он прекрасно подойдет и для крыш ресторанов, гостиниц, стилизованных под старину. Это действительно дорогой материал, но служить он будет десятилетия.

Разнообразные виды кладок позволяют архитекторам создавать самые причудливые формы. Конечно, такая красота требует высочайшего мастерства кровельщиков. Для каждого изгиба, угла, перепада каждой башенки необходима тщательно продуманная подкровельная конструкция.

В современном динамичном мире с его конкурентным духом крыша из природного шифера — подлинный символ благополучия: природный шифер — элитный материал.

Кровельный шифер — природный камень, не держит вредных веществ, очень прочный и надежный материал, срок службы — более 100 лет.

В Германии есть здания, покрытые природным шифером, которым уже больше 200 лет: например, замок Эльтц, построенный в 1780 г., только через 100 лет после возведения (в 1986 г.) были обновлены участки кладки, так как проржавели крепежные гвозди.

Кровельный шифер — материал эксклюзивный. При добыче, обработке и укладке используется ручной труд. Этому нелегкому, но престижному ремеслу учат несколько лет.

Технология укладки такая же, как у плоской черепицы: снизу вверх, справа налево двойным настилом, ряды уложены вразбежку.

Основные виды кладки:

старогерманская кладка;

«дикая» кладка;

чешуйчатая кладка;

кладка плитками с одним скругленным углом;

кладка прямоугольными плитками;

кладка остроугольными плитками;

кладка «рыбья чешуя»;

кладка «сотами»;

кладка шестиугольными плитками;

декоративная кладка «кокетками».

Перед монтажом в каждой плитке необходимо просверлить по два отверстия диаметром 4,5 мм вверху листа для крепления гвоздями. Сверху между креплениями перекрываются следующими плитками. Обрешетка должна быть сплошной или с шагом большим, чем длина плитки. Так как в результате укладки получается двухслойная кровля (плитки укладываются с двойным нахлестом), обрешетка должна выполняться из досок 150 мм. Элементы кровли (карнизы, ендовы, примыкания) выполняются кровельного оцинкованного железа и монтируются гвоздями через каждые 20 см. Воротник устраивают «выдрой», аналогично черепичной кровле.

4.3. АСБЕСТО-ЦЕМЕНТНЫЕ ЛИСТЫ

Асбестоцемент как строительный материал широко использовался и используется до настоящего времени в большинстве зарубежных стран. В этом году исполняется 100 лет со дня выдачи первого патента на асбестоцемент.

Открытие асбестоцемента относится к началу XX в. 15 июня 1901 г. австрийский инженер Людвиг Гатчек запатентовал свое изобретение на способ изготовления асбестоцементных плит.

И вот уже на протяжении 100 лет этот способ не претерпел принципиальных изменений. Изделия, получаемые по запатентованной технологии, автор назвал этернит (в переводе с латинского — «вечный»). Действительно, изготовленные из асбеста и цемента плиты исключительно долговечны, причем прочность их со временем не снижается, а даже возрастает. В асбестоцементе наиболее полно использованы исключительно ценные свойства асбеста: высокая механическая прочность, эластичность, термостойкость, способность расщепляться на тончайшие волокна.

Это изобретение послужило причиной резкого увеличения потребности в асбесте и обусловило становление новой перспективной отрасли промышленности — асбестоцементной. Первое предприятие по изготовлению плит этернита на основе собственного патента Людвиг Гатчек построил в 1902–1903 гг. в г. Феклабрук, основав фирму «Этернит-Верке Людвиг Гатчек».

В 1903 г. им был построен завод в Венгрии, в 1910 г. — в Чехии. Изобретение Л. Гатчека привлекло к себе внимание промышленников, чему в немалой степени способствовал первый крупный заказ, полученный его фирмой от дирекции австрийских железных дорог на поставку в 1903–1904 гг. этернита для крыш вокзалов и депо.

В связи с увеличением промышленного и гражданского строительства и растущим спросом на этернитовые плиты изобретение быстро завоевало широкое признание.

Лицензия на производство асбестоцементных плит в 1903 г. была приобретена промышленниками Франции, в 1906 г. — Италии, в 1908 г. — России.

Пластичность асбестоцементных листов в сыром состоянии навела на мысль о возможности формирования различных изделий.

Шифер — хороший кровельный материал из прошлого. Исторически сложилось, что при слове «шифер» русский человек сразу вспоминает волнистые асбестоцементные листы, которые лежат на сотнях тысяч домов. Несколько десятилетий он наряду с металлом был в нашей стране одним из самых популярных кровельных материалов.

Натуральный шифер, как уже говорилось в предыдущей главе, — это природный камень, разновид-

ность сланца, использовавшийся в качестве кровельного материала еще древними римлянами.

Асбестоцементный шифер прошел испытание временем наравне с рубероидом в нашей стране и, согласитесь, достойно его выдержал.

Недостатков у него, разумеется, много. Это хрупкость, возможная ломкость листов уже при монтаже, практически нулевая ударопрочность, высокое для кровельного материала водопоглощение и, соответственно, «игра» шиферной кровли при разных температуре и влажности, обледенение крыши. Но один из недостатков достаточно спорен и, как теперь считают многие, надуман конкурентами-производителями кровельных материалов. Это «вредность», неэкологичность шифера. Асбест с какого-то времени стал вдруг считаться ненатуральным и неэкологичным. Американские фирмы заменили асбест целлюлозой и полиакриловыми волокнами и стали производить более дорогой, чем шифер, цементно-волоконный шифер. Удалить дешевого конкурента решили вышеупомянутой легендой.

В резюме комитета по опасным веществам Западной Австралии приводятся результаты мониторинга воздуха, проведенного с целью «оценки концентрации асбестовых волокон в воздухе возле школ с асбестоцементными кровельными покрытиями в Западной Австралии», подтверждающие, что концентрации в некоторых случаях не превышали 0,002 вол./мл, а чаще — 0,0002 вол./мл.

Эти наблюдения вместе с выводами, сделанными на основе других исследований, свидетельствуют о том, что асбестоцементные изделия в зданиях социального и жилого назначения представляют ничтожный риск для здоровья.

Как бы то ни было, но в России использование шифера не запрещено, и если нет смысла в красивых и дорогостоящих материалах, то шифер прекрасно подойдет и для складов, и для сараев, и для жилого дома.

Кроме того, сегодня в шифер вводятся пластифицирующие добавки, что значительно понижает хрупкость, а следовательно, и потери материала при транспортировке и монтаже. Улучшился также внешний вид современного асбестоцементного листа: выпускается широкая гамма цветов и оттенков матового и глянцевого оттенков. Такое покрытие дополнительно защищает лист от атмосферных воздействий, а глянец еще и отражает часть УФ-лучей.

Плоский шифер

Плоский шифер уже отходит с потребительского рынка, его недостатки все-таки перебороли его достоинства: укладка усложняется благодаря малым размерам (400х400 мм) и ограничивается углом уклона от 30°. Но внешний вид плоской шиферной кровли оставляет желать лучшего, его проще заменить на

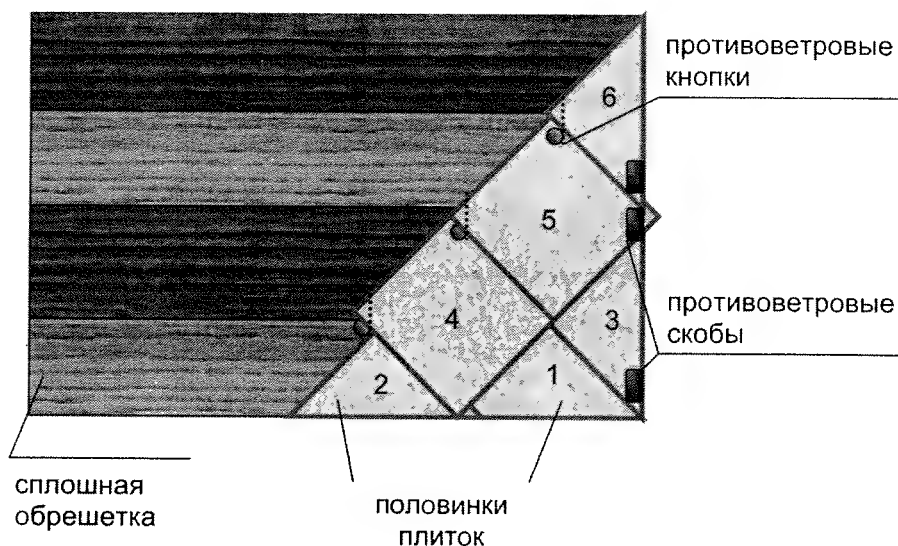


Рис. 145. Порядок укладки плоского шифера
(пунктиром показаны линии срезов)

оптимальные для таких уклонов нарядные черепицу и ее интерпретаторы (металлочерепицу и битумную черепицу).

Кровля из плоских асбестоцементных плиток теперь редка и непопулярна. Появившиеся новинки оттеснили этот материал, имеющий больше минусов при монтаже и эксплуатации, чем плюсов.

Штучный материал, как известно, всегда трудоемок. Но если черепица оправдывает себя красотой, престижностью и приемлемыми характеристиками, плоский шифер ничем из вышеперечисленных достоинств не обладает.

Плоский шифер имеет следующие разновидности: рядовые плитки ПК-1 для устройства скатов; ПК-2 для устройства карнизных свесов и коньков; фризковые ПК-3 для устройства фронтонов и покрытий.

Размеры: 400х400 мм; толщина плитки 4 мм.

В среднем 1 плитка перекрывает 0,1 м² площади основания.

Плоский шифер, так же как и сланец, монтируется аналогично плоской черепице. Направление укладки — такое же: снизу вверх и справа налево.

Обрешетка должна быть сплошной, а лучше — со слоем гидроизоляции, так как плитки не гарантируют абсолютную водонепроницаемость. В качестве гидроизоляции допускается рубероид, прибитый толстыми гвоздями. Основание под кровлю не должно иметь никаких неровностей. Сучки и щепы следует зачистить. В случае большого количества неровностей сплошную обрешетку можно заменить раз-

реженной с последующим покрытием гидроизоляцией. Главным условием укладки разреженной решетки должно быть то, что каждая плитка должна лежать на 3 обрешетинах сечением от 40х50 мм 50х50 мм.

Полотнища рубероида раскатывают горизонтально (т. е. параллельно карнизу) и прибивают левыми гвоздями.

Подготовка кровельного материала состоит из осмотра и сортировки асбестоцементных плиток: треснутые и сколотые экземпляры без сожаления бракуются. Иначе плитка может лопнуть при монтаже, а при отрицательных температурах — даже в руках кровельщика. Заранее заготавливаются также стальные детали для элементов кровли (карнизные свесы, желобов, ендов, воротников труб).

Иногда плоский шифер укладывают «русским способом»: плитки укладываются углами вниз, образуя на скате ромбовидный рисунок. Укладка производится в 3 ряда одновременно, нахлестывая листы 100 мм по диагонали (рис. 145).

Для укладки используются целые плитки и половинки. Перед укладкой рекомендуется нанести разметку на основание — диагональную сетку с ячейками шириной 23,5 см и высотой 22,5 см.

Порядок укладки русским способом следующий: в карнизном ряду у правого фронтона укладываются 2 половинки, которые крепят гвоздями. Будет этот треугольник считать первым диагональным рядом. Далее все четные диагональные ряды начинаются с укладки целых плиток с небольшим спиле-

уголком, все нечетные — с полуплиток. Целые плитки и полуплитки крепятся 2 гвоздями по двум горизонтальным углам (левому и правому), верхний угол плитки крепится противовеетровой кнопкой. Верхний угол вместе с противовеетровой кнопкой перекрывается нижним углом плитки из вышеуложенного ряда. Кнопку устанавливают на нижележащую плитку, а ее головку заводят под обрезанные углы вышележащих рядовых плиток так, чтобы стержень кнопки оказался между ними. Сверху место стыков углов вышележащих плиток перекрывается нижним углом плитки следующего ряда. Стержень вставляется в отверстие в нижнем углу верхней плитки и загибается легким ударом молотка.

Все верхние плитки должны перекрывать нижние на 75 мм.

На фронтовых свесах каждая плитка крепится дополнительно противовеетровой скобой, прижимающей каждый лист в нижней части к торцевой планке.

При работе с молотком следует быть крайне осторожным и избегать ударов по поверхности материала во избежание трещин и сколов.

Кроме того, не следует забивать гвозди, крепящие плитку, наглухо. Головка гвоздя не должна утопать в плитку. Иначе при температурных усадках плитки могут потрескаться, кроме того, асбестоцемент набирает влагу и увеличивается в объеме при повышенной влажности и допускает незначительные коробления при замораживании или пересыхании. Поэтому отверстия под гвозди сверлятся большего диаметра, чем диаметр гвоздя, на 1–2 мм, чтобы шифер безопасно «играл» при различных физических изменениях. Сверху на шифер под гвоздь укладывают резиновые уплотнители во избежание протечек.

Ходить по покрытию из плоского шифера не рекомендуется, если в этом есть необходимость, надо использовать мостки.

Карнизы, ендовы и коньки выполняются из стальных картин. Разжелобки исполняют из полос кровельной стали. Дымовая труба обделывается стальным воротником. Места примыкания к вертикальным поверхностям закрывают стальным фартуком, верхним концом, заделанным в стену или прибитым к ней, нижний конец должен перекрывать шифер как минимум на 15 см. Концы крепятся противовеетровыми кнопками или шурупами. Под головку крепежа подкладывают шайбы: стальную и резиновую с мастикой или суриком. Крепеж вкручивается до выжимания мастики из-под головки.

Металлический конек для плоских плиток имеет двойную форму, под железо подкладывается слой рубероида — короче, прошлый век.

Если уж кто решается сегодня использовать плоский шифер для устройства кровли, используют готовые коньковые элементы для волнистого шифера.

Волнистый шифер

Все виды кровельных материалов успешно модифицируются с развитием новых технологий, улучшаются физико-механические и эксплуатационные характеристики, таким изменениям был подвержен и старый добрый шифер.

Знакомый нам грязно-серый цвет шифера не делает крышу наряднее, потому и разработки последних лет позволили получить цветной шифер палитрой 8–10 цветов (рис. 146).

Цвет можно получить 2 способами:

— введением красящих добавок в процессе изготовления листов, что придает стойкий цвет и дополнительные свойства;

— покрытием красящим составом готовых листов — это создает дополнительную защитную пленку для листа, что, несомненно, увеличивает срок службы материала.

Размеры волнистых асбестоцементных листов остались прежними:

ВО — волнистые листы обыкновенного профиля размером 1280х680 мм применяются достаточно широко, в жилом и промышленном, а также сельскохозяйственном строительстве. Листы должны иметь правильную прямоугольную форму.

Сейчас среди волнистого шифера лидером, безусловно, является лист унифицированного профиля из-за большей плотности материала и больших размеров. Это, как известно, сокращает число стыков, что уменьшает трудоемкость и количество потенциальных протечек.

ВУ — волнистые листы усиленного профиля длиной от 2,3 м до 2,8 м применяют для устройства крыш промышленных зданий.

УВ — волнистые листы унифицированного профиля размером 1750х1125 мм применяют часто, как и листы ВО. Но из-за размеров их целесообразнее применять на масштабных объектах большой площади и простейшей конфигурации — меньше стыков и более быстрая укладка.

Толщина у волнистых листов обычно бывает в пределах от 6 до 7,5 мм.

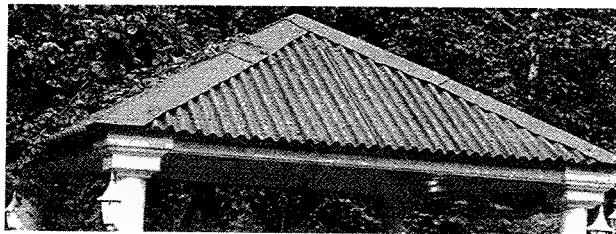


Рис. 146. Волнистый шифер

Устройство кровель из асбоцементных волнистых листов**По обрешетке:**

Основанием под волнистый шифер всегда служит разреженная обрешетка, чем шифер выигрывает до сих пор в городском строительстве.

Обрешетка выполнена из деревянных брусков сечением 50х50 мм или досок 120х50 мм, длина которых кратна расстоянию между осями стропил. На карнизный брусок прибавляют планку так, чтобы составной брусок имел высоту 56 мм, планки нашивают также на четные бруски обрешетки, чтобы их высота равнялась 53 мм.

Для листов ВО (обыкновенного профиля) сечение брусков должно быть 50х50 мм; с шагом обрешетки 500–540 мм.

Для листов УВ (унифицированного профиля) — не менее 75х75 мм;

с шагом обрешетки 750–800 мм.

Высота четных и нечетных брусков должна быть различна:

все нечетные бруски 50 мм (для ВО) высотой, или 75 мм (для листов УВ);

а все четные на 3 мм больше.

Возможно применять бруски обрешетки изначально разной высоты или наращивать через ряд планками. Различные уровни рядов обрешетки обеспечивает более плотное прилегание листов к обрешетке.

Карнизный брусок выполняется на 6–10 мм выше нечетных (меньших по высоте) брусков обрешетки.

Обрешетка должна быть устроена таким образом, чтобы на скате снизу вверх поместилось целое число листов.

Количество листов в поперечном и продольном рядах определяют по формулам.

В поперечном ряду:

$$\text{Количество листов, шт.} = \frac{\text{расстояние между осями фронтоновых стропил, мм} + 2 * \text{величина свеса кровли на фронтоне, мм}}{\text{кроющая ширина листа, мм}}$$

Кроющая ширина листа — ширина листа минус ширина нахлеста.

В продольном ряду:

$$\text{Количество листов, шт} = \frac{\text{длина ската, мм} + \text{длина свеса, мм}}{\text{длина листа, мм} - \text{величина нахлеста, мм}}$$

Длина ската принимается как расстояние от конькового бруса до внешней грани карнизного бруса.

Свес — как расстояние от нижнего края кровли до карнизного бруса.

Нахлест в данном расчете берется продольный (перекрытие нижележащих листов вышеуложенным).

Если при расчетах оказывается, что не укладываются длина и ширина в целые листы, лучше всего подогнать размеры стропильной системы к целому числу листов. Обрезанный лист в любом направлении лучше все же избежать за счет варьирования размеров карнизных и фронтоновых свесов.

Способ укладки зависит от формы ската.

Для низких крыш длинных зданий с коротким скатом — укладка со смещением продольных кромок листов на одну волну по отношению к кромкам рядов уложенного ряда.

Для высоких крыш коротких зданий с большим скатом — укладка с совмещением всех продольных кромок.

Иногда листы укладываются вразбежку, т. е. кирпичная кладка, но недостатков у такого способа укладки больше, чем достоинств. Так укладывая шифер только непрофессионалы, так что задуматься, стоит ли нанимать таких «шахматистов». Листы плохо подогнаны друг под друга, щели чересчур большие и даже при заделке цементно-песчаным раствором дают течь. Кроме того, для нечетных листов необходимо рубить листы пополам.

Продольная нахлестка зависит от уклона, площадь равна одной полной волне.

При устройстве крыш большой площади укладку начинают снизу ската, выбирая стык 2 листов со смещением в шахматном порядке или стык 4 со срезанием углов стыкуемых листов (чтобы в местах стыка не разрывалась плотная трехслойная нахлестка).

Различные способы укладки требуют заготовки кровельных листов различной степени обрезки.

Так, для укладки по методу смещения продольных стыков необходимы листы, разрезанные вдвое по 2, 3, 4 и 5 волнами.

Для укладки листов с совмещением продольных стыков у листов обрезают углы по следующей схеме (рис. 147).

Причем длина срезанного угла в продольном направлении зависит от уклона (т. е. от величины нахлеста, которая зависит от уклона): 140 мм при уклоне до 58%, 120 мм при большем уклоне.

В обоих методах укладки волнистый шифер укладывается справа налево снизу вверх.

Исключением может быть район с высоким равномерным напором, где при укладке необходимо учитывать направление преобладающих ветров. Следует сменить направление укладки на противоположное, если ветер дует навстречу традиционному направлению укладки.

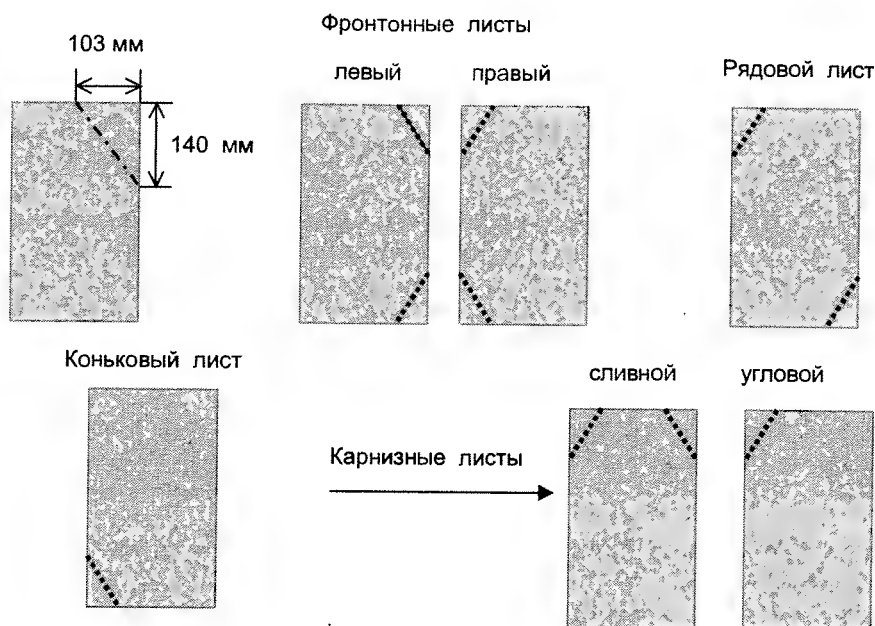


Рис. 147. Срезы углов волнистого шифера для укладки

Нахлестка в обоих случаях укладки при уклоне до 30° имеет величины:

- поперечная — 2 волны;
- продольная — 140 мм.

При уклоне от 30° имеет величины:

- поперечная — 1 волна;
- продольная — 120 мм.

В районах с высоким ветровым напором рекомендуется дополнительно использовать противоветровые скобы на свесах через 1–1,5 м.

В зависимости от направления преобладающих ветров монтаж начинают справа или слева таким образом, чтобы не задувало шов. Натянув шнур на заданном расстоянии от карнизного бруска, кровельщик, ориентируясь по шнуру, прибавляет к карнизному свесу обрешетки противоветровые скобы — по 2 скобы (прибитые 2 гвоздями) на края. В отгибы противоветровых скоб плотно вставляют уравнительные полосы, выполненные из обрезков. На эти полосы кровельщик укладывает листы. Гвозди с рубероидно-битумной шайбой равномерно забивают в верхнюю волну, пока из-под шайбы не выступит замазка.

Крепеж производится:

- по верхним и нижним краям листа — через 1–2 волны;
- по боковым краям — через 15–20 см;
- по листу — 1–2 ряда через 1–2 волны (ряд через 1 м).

Крепление шурупами — электрической сверильной машиной Д-400 или электрошуруповертом.

При укладке последующих рядов листов натягивают шнур вдоль карниза, отступая от верхних кромок листов на расстояние, равное нахлестке. Нижний торец листа должен образовывать ровную линию по причальному листу. Стыки промазывают суриковой замазкой или краской БТ-177.

По прогонам:

Расстояние между прогонами переносят на укладываемый лист. При укладке листа проверяют, как расположена продольная грань и закрепляют крюками с двух сторон к карнизному прогону.

Крюки устанавливают через 1 м (первый от края — 10 см).

На верхней части крюка устраивают лыску (срез) на одной стороне с концом, а срез с противоположной, чтобы кровельщик знал, где конец крюка, не видя его, и мог проверить правильность установки в бороздах прогона. Крюк со срезом устанавливают с нижней стороны, с верхней стороны надевают металлическую и рубероидную шайбы и навинчивают гайки до тех пор, пока она не окажется на 2 мм ниже лыски. Для крепления крюками используют специальное приспособление — держалку.

Держа ее в левой руке (в правой — гайку крюка) вставляют держалку в срез стержня, следя, чтобы лыска располагалась со стороны полки прогона. После этого кровельщик слегка нажимает ею гайку так, чтобы она вплотную подступала краем к шайбе, затем поворачивает держалку вдоль гребня волны к

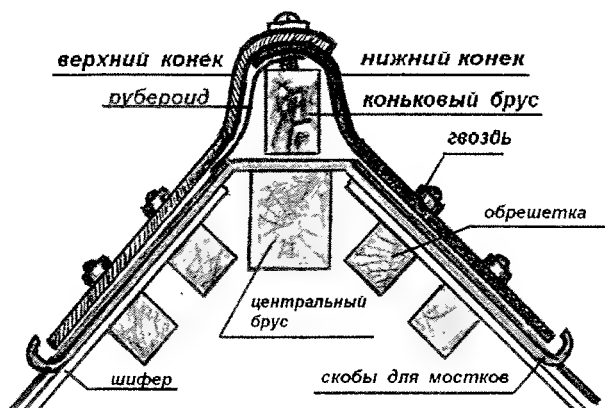


Рис. 148. Покрытие конька волнистым шифером

нижней части листа и, поддерживая правой рукой гайку крюка, заводит конец крюка в бороздку прогона. Подтянув крюк на себя, заворачивает гайку, следя, чтобы крюк не вышел из бороздки. Окончательное закрепление производят гаечным ключом, на пол-оборота не довертывая до притыка.

Сдвигу листов в поперечном направлении препятствуют скобы, которые заводят с двух сторон крюка под уложенный первый лист каждого горизонтального ряда и прижимают к прогону.

На чердачных крышах монтаж крюками производится изнутри.

Крюки:

К1 (для ж/б прогонов) — М8 х 1,25, крюк углом 90°;

К2 (для уголков) — М8 х 1,25, крюк радиусом 8 мм;

К3 (для стальных прогонов) — М8 х 1,25, крюк буквой «Г».

Элементы кровли выполняются из комплектов асбестоцементных уголков, лотков и коньков, причем для каждого профиля волнистых асбестоцементных листов — свой набор. Если по каким-либо причинам асбестоцементных элементов кровли нет в наличии, их вполне могут заменить аналогичные детали из кровельной стали.

Для покрытия конька (рис. 148) на стропила устанавливают брусок сечением 70х90 мм. С обеих сторон от него крепят 2 обрешетки. На центральный брус крепят 2 скобы для подвеса ходовых мостиков и коньковый брус с закругленной верхней гранью. Коньковый брус по всей длине обивается полосой рубероида шириной 350 мм. Поверх рубероида укладываются коньки. Первым крепится нижний конек, который длиннее верхнего на 10 мм. Коньки кладутся расширенным концом по направлению к фронтому. Отверстия для крепления коньков сверлятся по два на каждом отвороте и на продольной оси горба — одновременно в 2

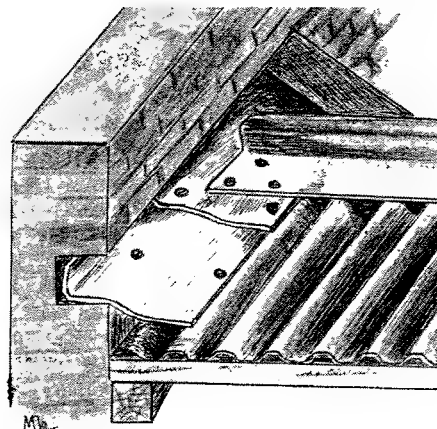


Рис. 149. Продольное примыкание шиферной кровли к стене

коньках. Причем на отворотах отверстия должны ходиться на гребни волн основного покрытия.

Разжелобки и ендовы покрываются специальными асбестоцементными лотками. Их укладывают до покрытия скатов снизу вверх и обрезают ровным коньковому срезу основного покрытия. Вдоль одной стороны лотка сверлят по 3 отверстия. Кр лотки шурупами. Нахлест рядового покрытия на ки должен быть как минимум 15 см.

Примыкания шиферного ската к стене бывают продольные и поперечные.

Продольное примыкание к вертикальной стене, если стена параллельна стропильной ноге (рис. 1) устраивается следующим образом:

Кровельное покрытие устраивают впритык к не, а сверху примыкание закрывается асбестоцементным уголком. Верхние отвороты уголков крепят бороздах стены, нижние — прибиваются к лис основного покрытия. Уголки укладываются сверху по уклону. Самый верхний уголок заводят конек. Места стыков заделывают цементным раствором, а после его высыхания — мастикой.

Другой способ:

В продольных примыканиях в каменной стене через каждые 700 мм устанавливают деревянные пробки 60х60х120 мм. К ним крепят бруски 60х60 к которым шурупами через каждые 500 мм оцинкованные уголки (можно шиферные РУ). Детали плотно укладывают на впадины волн снаружи листа. Нижние концы защищают фартуком, прикрепляемому бруску толстыми гвоздями через каждые 300 мм. Оставшиеся отверстия заливают раствором.

Поперечное примыкание «режет» крышу поперек. Его устройство отличается от устройства продольного примыкания только тем, что под листы шифера прибиваются дополнительно 2 бруска.

Воротник дымовой трубы выполняют так же, из готовых асбестоцементных уголков, поверх рядового покрытия, уложенного вплотную к стволу трубы. Широкие горизонтальные отвороты воротника крепят шурупами, пропущенными через гребни волн основного покрытия.

Шиферная кровля достаточно уязвима из-за большого количества зазоров и щелей. Зазоры шире 7 мм должны быть промазаны герметиками или мастикой. Мастику наносят слоем толщиной 5–6 мм и полосой шириной 30–40 мм в поперечных соединениях и 60–70 мм в продольных.

Для увеличения срока службы шифер можно окрасить масляной краской, нитроэмалью или защитными грунтовками.

4.4. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИРОВАННЫЕ ЛИСТЫ

Кровельные профлисты

Полезная ширина листа — 1100 мм и 900 мм;

Длина листов — по заказу;

Толщина металла — 0,45–0,8 мм.

Профили стальные листовые гнутые с трапецевидными гофрами для строительства применяются в качестве настилов покрытия, как кровельный материал (рис. 150) и в ограждающих конструкциях (стеновые панели, перегородки, ворота и т.д.), в промышленных зданиях из легких металлических конструкций, эксплуатируемых в неагрессивных и слабоагрессивных средах, с температурой воздуха внут-

ри помещения не менее 18°C и относительной влажностью 60%.

Профили стальные листовые волнистого профиля (гофр-лист) применяются в первую очередь в качестве кровельного материала (рис. 151).

Профилированные листы изготавливаются из металла Ст3 по ГОСТ 380–71 (допускается Ст3, Ст1 по ГОСТ 380–71) (табл. 66).

С21–1000

Применяется как кровельный стеновой, облицовочный материал для стен, перегородок, подвесных потолков, крыш.

Н57–900

Применяется как стеновой, кровельный материал для наружных ограждений, стен, крыш и несъемной опалубки. Имеет высокую несущую способность, может выдерживать значительные нагрузки даже при горизонтальном положении с большими пролетами между опорными точками. За счет большой монтажной ширины листа более выгоден в применении.

С10–1000

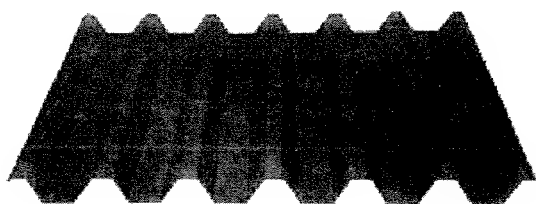
Применяется как стеновой, кровельный, облицовочный материал для подвесных потолков и наружных ограждений крыш, стен. Имеет свою достаточно большую жесткость.

Классификация

Профилированные листы классифицируют по назначению:

- Н — для настила покрытий,
- НС — для настила и стеновых ограждений,
- С — для стеновых ограждений;

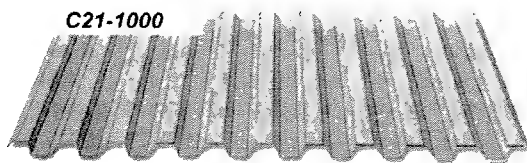
ТП 45-900



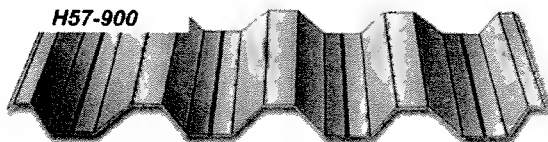
ТП 20-1100



С21-1000



Н57-900



С10-1000



Рис. 150. Профиль стальной трапецевидный

Рис. 151. Стальные волнистого профиля

Таблица

Характеристики профилированных листов оцинкованных

Наименование материала исходной заготовки для профилирования	Характеристика покрытия и условные обозначения материала	Марка сталей, требования к сортаменту
Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывными линиями по ГОСТ 14918-80	I класс толщины цинкового покрытия, нормальной разнотолщинности НР, групп ХП и ПК, нормальной точности прокатки по толщине БТ и ширине БН, нормальной плоскостности ПН с обрезной кромкой О: ОЦ БТ-БН-ПН-0-1 х В ГОСТ 19904-90 СтЗкп-ХП (ПК)-НР-I ГОСТ 14918-80	08пс по ГОСТ 9045, 08, 08пс по ГОСТ 1050, Ст1, Ст2, Ст3 всех способов раскисления по ГОСТ 380. Сортамент по ГОСТ 19904

Примечание: применение материалов исходной заготовки выбирается потребителем в зависимости от условий эксплуатации конструкций.

Таблица 67

Предельные отклонения не распространяются на отклонения по толщине в местах изгиба

Высота профиля	Предельные отклонения (мм) по высоте, по ширине, по длине
От 10 до 20 включительно	$\pm 1,0 \pm 8,0 +10,0$
От 20 до 60 включительно	$\pm 1,5$
От 60 до 75 включительно	$\pm 2,0$
От 75 до 114 включительно	$\pm 2,5 +15,0 -8,0$

Примечания:

1. По согласованию изготовителя с потребителем отклонение по длине вышеуказанного предела браковочным признаком не является.
2. Размеры шага, ширины, радиусов кривизны и глубины гофров, высоты ступенек на готовых профилях не контролируются.

по материалу исходной заготовки:

- листы из тонколистового оцинкованного проката по ГОСТ 14918-80,
- листы из тонколистового проката с алюмо-цинковым покрытием по ТУ 14-11-247-88 (обозначение АЦ),
- листы из тонколистового алюминированного проката и проката с алюмокремниевым покрытием по ТУ 14-11-236-88 (обозначение А и АК),
- листы из тонколистового проката с электролитическим цинковым покрытием по ТУ 14-1-4695-89 (обозначение ЭОЦП);

по наличию защитно-декоративного лакокрасочного покрытия:

- листы без лакокрасочного покрытия,
- листы с лакокрасочным покрытием.

Профилированные листы по длине должны готовиться:

- кратной (250 мм) мерной длины от 3 до 12 м для настила (типов Н и НС);
- кратной (300 мм) мерной длины от 2,4 до 12 м — для стеновых ограждений (типов НС и С). По согласованию изготовителя и потребителя допускается изготавливать профилированные листы любой мерной длины, а также длиной менее 3 и более 12 м для настила.

Технические требования*Требования к исходным материалам*

Профилированные листы оцинкованные должны изготавливаться из тонколистового холоднокатаного проката.

Допускается применять прокат, получаемый импортом, показатели качества которого соответствуют требованиям соответствующих нормативных документов.

Профилированные листы с лакокрасочными покрытиями должны изготавливаться из проката с защитно-декоративным лакокрасочным покрытием для строительных конструкций по ГОСТ 30246.

Материал лакокрасочного покрытия, его толщина и цвет должны соответствовать ГОСТ 30246 и устанавливаются по согласованию изготовителя с потребителем.

Требования к защитным покрытиям

Качество покрытия профилированных листов должно удовлетворять требованиям нормативных документов на материал исходной заготовки для профилирования.

Качество лакокрасочного покрытия профилированных листов должно удовлетворять требованиям ГОСТ 30246.

На поверхности цинкового, лакокрасочного покрытий допускаются потертости, риски, следы формообразующих валков, не нарушающие сплошность покрытия.

Требования к геометрической точности

Предельные отклонения размеров всех типов профилей не должны превышать указанных в таблице.

Предельные отклонения по толщине профилированных листов должны соответствовать предельным отклонениям по толщине заготовки нормальной точности прокатки по ГОСТ 19904 без учета толщины покрытия.

На плоской части более узких полок рекомендуется производить маркировку в виде продольного зигзага, окраски или другими способами.

Серповидность профилированных листов не должна превышать 1 мм на 1 м длины при длине профилей до 6 м и 1,5 мм на 1 м длины при длине профилей более 6 м. Общая серповидность не должна превышать произведения допускаемой серповидности на 1 м на длину листа в метрах.

Волнистость на плоских участках профилированных листов не должна превышать 1,5 мм, а на отгибах крайних полок — 3 мм.

Косина резов профилированных листов не должна выводить длину листов за номинальный размер и предельное отклонение по длине.

Комплектность

В комплект поставки должны входить:

- профилированные листы одного типоразмера, материала исходной заготовки, вида лакокрасочного покрытия;
- крепежные изделия (по согласованию потребителя с изготовителем);
- документ на отгружаемую продукцию.

Маркировка

Маркировка профилированных листов — по ГОСТ 7566. Маркировку наносят на ярлык, который крепят к пакету. Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение профилированного листа;
- длину и количество профилированных листов в пакете;
- теоретическую массу пакета;
- номер пакета и партии;
- клеймо технического контроля предприятия-изготовителя.

Упаковка

Упаковку производят по чертежам предприятия-изготовителя, утвержденным в установленном поряд-

ке. Упаковка должна обеспечить сохранность профилированных листов и защитного покрытия от механических повреждений, а также от смещения листов в пакете относительно друг друга.

Упаковка профилированных листов, предназначенных для экспорта, должна соответствовать нормативной документации, утвержденной в установленном порядке, и контракту.

При отгрузке профилей в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковка должна производиться в соответствии с ГОСТ 15846.

Правила приемки

Приемку профилированных листов производят партиями. Партией считают листы одного типоразмера, изготовленные из заготовок одной партии. Допускается формирование партий из листов, изготовленных из заготовок разных партий одного предприятия-изготовителя. Масса партии не должна превышать 75 т. Партия должна состоять из пакетов. Масса пакета не должна превышать 10 т.

Для контроля показателей качества отбирают по одному верхнему листу из каждого пакета одной партии профилированных листов. Допускается для контроля отбирать по одному листу из первого и последнего пакетов одной партии, если установленные показатели качества обеспечиваются технологией производства.

Партию считают принятой, если показатели качества соответствуют требованиям настоящего стандарта.

При получении неудовлетворительных результатов контроля хотя бы по одному из показателей качества по нему проводят повторный контроль на удвоенном количестве профилированных листов, отобранных от той же партии. Если при повторной проверке будет обнаружен хотя бы один лист, не удовлетворяющий требованиям настоящего стандарта, то всю партию подвергают поштучной приемке.

Каждая партия отгружаемой продукции должна сопровождаться документом, содержащим:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование потребителя;
- номер заказа;
- номер партии;
- условное обозначение профилированного листа;
- данные о количестве и номера пакетов с указанием теоретической массы каждого пакета;
- данные об общей теоретической массе профилированных листов в партии;
- штамп технического контроля предприятия-изготовителя.

Методы контроля

Марка, свойства, толщина проката, а также качество лакокрасочного покрытия исходной заготовки

должны быть удостоверены документом о качестве, выданным предприятием-изготовителем заготовки.

Качество поверхности металлического и лакокрасочного покрытия профилированных листов определяют визуально.

Размеры профилированных листов контролируют рулеткой по ГОСТ 7502, металлической линейкой по ГОСТ 427, штангенрейсмасом по ГОСТ 164. Ширину и высоту листов измеряют на расстоянии от 40 до 500 мм, длину — по двум сторонам.

Серповидность по ребру гофра и волнистость профилированных листов проверяют поверочной линейкой длиной 1 м по ГОСТ 8026 и набором щупов по ТУ 2.034–225–87. Общую серповидность определяют с помощью струны, закрепленной на плоской горизонтальной поверхности, и линейки по ГОСТ 427.

Косину резов профилированных листов измеряют линейкой по ГОСТ 427 и угольником по ГОСТ 3749, установленным по крайнему гофру профиля.

За результат измерения размеров по 6.3–6.5 принимают среднее значение, полученное при трех замерах в одном сечении или по одной линии, при этом результаты каждого измерения должны находиться в пределах нормируемых допусков.

Для контроля продольных стыков профилированных листов каждого типа в соответствии с требованиями периодически, не реже одного раза в квартал, проводится контрольная сборка. Сборка должна осуществляться свободно, без дополнительных механических воздействий, при этом крайние узкие полки накладывают внахлест на более широкие крайние полки.

Размеры и форму профилированных листов допускается контролировать другими средствами измерения, утвержденными в установленном порядке и обеспечивающими необходимую точность измерения.

Транспортировка и хранение

Профилированные листы перевозят транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозки и условиями погрузки и крепления грузов, действующими на транспорте данного вида.

Пакеты при транспортировке и хранении должны быть уложены на деревянные (или из другого материала) подкладки. Они должны быть одинаковой толщины (не менее 50 мм), их ширина должна быть не менее 150 мм, а длина превышать габаритный размер пакета не менее чем на 100 мм. Прокладки располагают не реже чем через 3 м. Пакеты при транспортировании должны быть закреплены и надежно предохранены от перемещения.

При транспортировке и хранении пакеты должны быть размещены в один ярус. Допускается размещение транспортируемых и хранимых пакетов в два и более яруса при условии, что масса 1 кв. м всех профилей, расположенных над нижним профилем, не будет превышать 3000 кг/кв. м.

Условия транспортировки профилированных листов при воздействии климатических факторов должны соответствовать условиям 7, хранения — условиям 3 по ГОСТ 15150.

Монтаж

Для кровли целесообразнее применять листы высотой гофра не менее 44 мм.

Основанием под кровлю из металлического профиля должны быть стальные прогоны, расставленные с шагом от 1,5 до 3 м, которые крепят к несущим конструкциям покрытия (холодная кровля) или дистанционные прогоны, закрепляемые к нему профнастилу в отапливаемых зданиях.

Сейчас все чаще используют профиль и для стенового строительства, поэтому все чаще основанием служит деревянная стропильная система, ведь известно, применение металлических ферм при этом строительстве нецелесообразно.

Оптимально, если длина ската до 12 м. Если длина ската больше, то нахлест вдоль ската должен составлять не менее 200 мм, и на одну волну боковой — поперек ската.

На металлические прогоны:

В утепленных крышах при креплении металлического профиля к металлическим же прогонам возможно возникновение такого явления, как «мохолода». Это ведет к некоторым теплотерям, и, чтобы их избежать, следует избегать непосредственного контакта кровли с основанием изоляцией фаной или деревянной планкой.

Гнутые профили (новые технологии)

В последнее время часто используются металлические кровли из гнутых профилей с герметичными стыками вместо плоских кровель (рис. 152). молодая отрасль строительной индустрии по производству и применению легких ограждающих конструкций различного назначения. Основные разработки производятся ведущим отечественным предприятием ЗАО «ЦНИИ ПСК им. Мельникова».

К гнутым профилям относятся профилированные настилы, швеллеры, профили С-образного и симметричного сечений, кассетные профили (для аэропортов и других сооружений).

Гнутые профили изготавливаются из оцинкованной стали толщиной 0,6–1,5 мм с лакокрасочным покрытием или без него.

Длина листов ограничивается условиями транспортировки — это 12,5 м.

Технические характеристики:

- Простота монтажа и, следовательно, сокращение сроков строительства — кровельные листы укладывают по краям отгибы 25 мм высотой, которые соединяются в двойной фальц фальцегибочной машиной (рис. 153);



Рис. 152. Кровля из гнутых профилей

- Снижение расхода стали;
- Отсутствие сквозных отверстий от метизов при монтаже;
- Повышенная коррозостойкость и долговечность от 20 лет;
- Все стыки кровли расположены вдоль ската, что гарантирует водонепроницаемость даже при малых углах уклона.



Рис. 153. Монтаж кровли из гнутых профилей фальцегибочной машинкой

4.5. МОНОПАНЕЛИ — КРОВЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Монопанели — это одна из новинок жесткой кровли, кровельное покрытие полной комплектной готовности для промышленного и гражданского строительства.

Готовая кровельная монопанель комплектуется еще на заводе. Можно сказать, крышу крыть начинают в заводских условиях. Основанием монопанели обычно служит несущий стальной оцинкованный профлист типа Н57–750–07 (окрашенный или неокрашенный), далее идет слой пароизоляции, затем теплоизоляция и основное кровельное покрытие — гидроизоляционная мембрана или также металлический профиль, но более легкого, чем в основании, профиля. Применение монопанелей универсально, от почти плоских крыш до 45°. Укладка производится встык швов, на плоской кровле с малым уклоном швы затираются раствором и покрываются герметиком, фиксируются механически, а швы заклеиваются герметик-лентой типа «Герлен», «Поликром». Работы можно вести в любое время года, намокание утеплителя исключено. При основании из ферм панели раскладывают по прогонам, изолируются стыки ленточным герметиком для пароизоляции, во избежание проникновения паров и влаги изнутри помещения. Само тело панели крепится саморезами, и место крепления герметизируется дополнительно.

Монопанель позволяет снизить трудоемкость в несколько раз, устраивая «полный пирог» монтажом одного листа (монопанели).

Кроме того, вес такой конструкции значительно снижается, так как отпадает необходимость в обрешетке и контр-обрешетке. А значит, вся конструкция крыши становится легче. Транспортировать монопанель также проще, в комплектации сохраннее утеплитель и гидроизоляция, защищенные с обеих сторон профилем или мембраной. Профиль же обеспечивает пожарную безопасность конструкции.

Иногда монопанели выполняются на основе мембран, но тогда их применение можно отнести к мягкой кровле. И мембрана верхнего слоя нуждается в дополнительной защите — гравийной посыпке или слое геотекстиля.

Так, существует монопанель длиной до 12,4 м на основе полимера «Кромэл». В качестве утеплителя в такой конструкции используется заливочная теплоизоляция «Пенорезол» толщиной слоя 50, 80 и 100 мм. При монтаже для герметизации швов используется самоклеящуюся ленту «Кромэл-2».

«Сэндвич-панели»

Разновидность монопанелей для быстровозводимых зданий, класс многослойных конструкций, в которых теплоизоляционный слой с обеих сторон

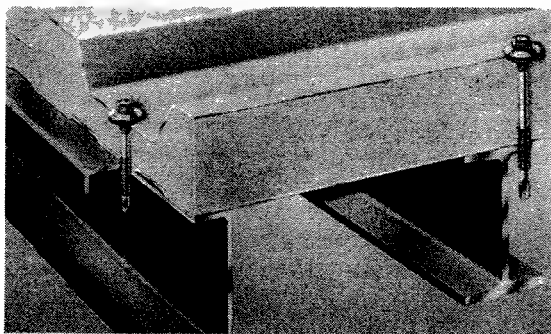


Рис. 154. Кровельная сэндвич-панель

зажат оцинкованным профилем. Сэндвич-панели подразделяются на стеновые, кровельные и отделочные (реконструкция и утепление старых сооружений).

Панели каждого типа обладают рядом конструктивных особенностей. В силу специфики нашего сборника рассмотрим глубже кровельные панели.

По своим характеристикам сэндвич-панели — это легкие, прочные и огнестойкие конструкции, значительно облегчающие труд кровельщика, выполняющие одновременно тепло-, звуко- и гидроизоляцию крыши.

Использовать панели желательнее на крышах с уклоном от 8° , а также для усиления и утепления межэтажных перекрытий с пролетом до 6 м.

Теплоизоляция одним слоем толщиной 35–250 мм выполнена из жесткого пенополиуретана на основе полиизоционата с огнестойкими добавками плотностью 45–60 кг/м³ (рис. 154). Как вы можете прочесть в разделе о теплоизоляции, пенополиуретан обладает одними из наилучших характеристик утеплителей. Наполняющая пространство между профлистами пена состоит из мелких закрытых ячеек, содержащих вспенивающий газ с низкой теплопроводностью.

Кровельные сэндвич-панели используются для устройства крыш зданий и сооружений производственного и коммерческого назначения. Наружные поверхности обшивки панелей имеют устойчивое к коррозии покрытие, которое обладает высоким сопротивлением к стиранию, взаимодействию с кислотными средами и ультрафиолетовому излучению. Изготавливаются и поставляются необходимые доборные элементы.

Область применения:

Для кровель производственных зданий, эксплуатируемых в следующих условиях:

- неагрессивных и слабоагрессивных средах (крашенные панели — исполнение покрытия химстойкое, атмосферостойкое и т.д.);
- относительная влажность воздуха — до 60%;

- степенью огнестойкости — IV по С 2.01.02–85;

- температура наружного воздуха — -60°C и ниже;

- категория здания по пожароопасности — Д по СНиП 2.09.2–85;

- толщина утеплителя с учетом изменения 3 СНиП II-3–79;

- шаг прогонов — 3 м, длина панелей до 12 м

Стенки ячеек непроницаемы для жидкостей, газов, что надолго сохраняет исходные характеристики утеплителя.

Варьируя толщину пенополиуретанового слоя, получаем панель необходимого назначения с характеристиками для определенной зоны применения.

Ограждающими плоскостями сэндвич-панелей являются 2 профилированных листа толщиной 0,8 мм. Профиль изготавливается из горячекатаной или холоднокатаной оцинкованной эмалированной или нержавеющей стали.

Утеплитель плотно прилегает к обшивке без зазоров и свободных полостей.

Выпускаются сэндвич-панели с защитной эмалью, коррозионной или гидроизоляционной пленкой на листах.

Сэндвич-панель поступает заказчику в полном комплекте, полной заводской готовности, позволяющей приступить к немедленному монтажу в любых погодных условиях (рис. 155).

На торцах панели имеют прочный специальный замок, позволяющий получить при монтаже на кровле монолитную конструкцию.

Крепеж должен быть правильно подобран. Проводите оценку производителя сэндвич-панелей, метизам компании SFS, которая производит крепежные элементы и разрабатывает технологии крепления.



Рис. 155. Монтаж сэндвич-панели

Шурупы SDT оптимальны по динамическим нагрузкам температуры, ветра и механических воздействий.

Обычно из сэндвич-панелей выполняются кровли промышленного и сельскохозяйственного назначения, спортивных, складских помещений, холодильников. Кроме того, пенополиуретан является слабогорючим, поэтому сооружения из сэндвич-панелей относятся к зданиям IV–II степеней огнестойкости.

Технические характеристики сэндвич-панели, выпускаемой на Заинском заводе металлоконструкций «Тимер»:

Ширина — 750 мм;

Длина на заказ — до 7,2 м;

Вес 1 м^2 — 19,4 кг;

Толщина утеплителя — 110 мм;

Теплопроводность пенополиуретана — 0,023 Вт/мК;

Плотность — 45 кг/м³.

Профиль изготовлен из стального листа толщиной 0,5 — 0,8 мм, оцинкованного горячим способом со слоем грунта без травления и с нанесением специального покрытия, или из нержавеющей стали.

Несущий слой — Н57–750 мм.

4.6. МЕТАЛЛОЧЕРЕПИЦА

Металлочерепица — это металлические профилированные листы, имеющие продольный и поперечный гофр, имитирующие рисунок глиняной черепичной кровли (рис. 156).

Видимо, профиль черепицы на крышах навсегда поразил сердца производителей кровельных материалов, ведь в каждом виде кровли они пытаются создать свою черепичную кровлю. В мягкой кровле даже раскрашивают битумную черепицу под объем натуральной, а в жесткой — металлический профилированный лист обрел профиль старой доброй черепицы.

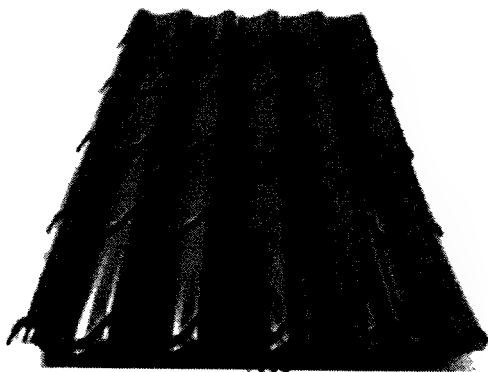


Рис. 156. Лист металлочерепицы

Сталь листа оцинкованная, покрытая полимером. Метод горячего цинкования обеспечил надежную защиту обрезных краев.

В разрезе лист металлочерепицы многослоен (рис. 157):

основа — оцинкованная сталь, которая с обеих сторон окружена слоем пассивации, затем также с обеих сторон слой грунтовки, сверху листа — полимерное покрытие, снизу листа — защитная краска.

1 — полимерный слой;

2 — слой пассивации;

3 — слой цинка;

4 — лист стали.

Металлочерепица различается по качеству и составу полимерного покрытия.

Выбор полимерного покрытия зависит от применения: один полимер более устойчив к УФ-излучению, коррозии, механическому воздействию, чем другой, радиусы изгиба листа также различны у различных полимеров.

Полимерное покрытие напрямую влияет на стоимость металлочерепицы, так как остальной состав во всех видах и фирмах практически одинаков.

Полимерные покрытия металлочерепицы

- **Полиэстер** (полиэфир) — самый распространенный и недорогой полимер, обладающий хорошей устойчивостью к УФ-излучению и коррозионной устойчивостью. Толщина покрытия в 25–30 мкм не может обеспечить должную защиту от механических повреждений, поэтому рекомендуется использовать в районах с экологически чистым воздухом и малыми ветровыми и снеговыми нагрузками. То есть в центральной зоне его лучше не использовать.

- **РЕМА** (матовый полиэстер) — полимер со сходными с одноименным полимером характеристиками, но с матовыми поверхностями и большей толщи-

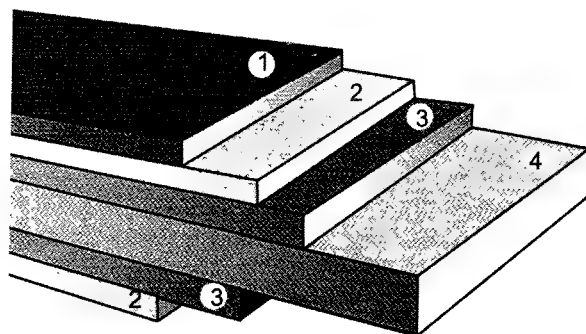


Рис. 157. Схема слоев металлочерепицы

ной слоя (35 мкм), что позволяет использовать его шире, так как он уже более устойчив к механическим повреждениям. Недостатком является небольшая цветовая гамма.

- **Пластизол (PVC)** — будучи одним из популярнейших полимерных покрытий в данный момент снимается с производства. Не рекомендуется ни для каких географических зон, так как, хоть и отвечает всем физико-механическим характеристикам металлочерепичного покрытия, крайне быстро стареет, не стоек к УФ-излучению и механическому воздействию.

- **Пурал** — в данное время один из новых и наиболее удачных полимерных покрытий для металлочерепицы. Металлочерепица с таким покрытием пригодна для использования во всех климатических поясах и всех степеней загрязненности атмосферы. Покрытие обладает высокой стойкостью к коррозии, механическим воздействиям, УФ-излучению, высоким и низким температурам и их резким перепадам.

- **Полидифторит (PVF2)** — обладает высокими характеристиками, гибкостью выше других полимеров, небольшой толщиной слоя (30 мкм), что не уменьшает прочности и стойкости ко всем известным воздействиям, и высокой стоимостью.

Цвет металлочерепицы сейчас можно выбирать по палитре от 20 до 40 цветовых оттенков. Различные фирмы предлагают разные цветовые палитры. Цвет металлочерепицы не влияет на ее стоимость. Единственно, что цвет «металлик» стоит несколько дороже других цветов практически у всех производителей.

Стальной слой (основание) листа металлочерепицы не должен быть тоньше 0,45 мм. Тогда профиль будет упруг, не повредится при перевозке, не будет изгибаться и деформироваться при монтаже.

Да, выпускаются листы металлочерепицы с толщиной стальной основы 0,4 мм и даже меньше, но ее использование лучше ограничить. Декор кровли, отделка изогнутых форм, башенок и т. д. — там она будет незаменима и пригодится ее гибкость. От основного кровельного покрытия из тонкостальной металлочерепицы лучше отказаться: при монтаже она может изламываться, ходить по ней невозможно (даже ступая только на бруски обрешетки), в местах крепления от шурупов возникают потертости, затем углубления, что приводит в дальнейшем к коррозии поверхности.

Существуют профили, напоминающие обычную фальцовочную кровлю. Такая металлочерепица вообще допускается к кровле с толщиной стального слоя от 0,6 мм, так как конструктивно жесткость листа увеличивается за счет профилирования, в фальцовочной же кровле количество ребер жесткости сведено к минимуму. Проще говоря, более тонкие листы

такого профиля не смогут себя держать и будут глесть, как мягое железо.

Средний вес металлочерепицы: 5–6 кг на квадратный метр (отметим разницу с натуральной черепицей: 40–60 кг). Монтаж металлочерепицы по технологии схож с монтажом шифера и профлиста. Использование металлочерепицы обосновано только на скатных кровлях уклоном от 1:10. Самый оптимальный уклон — 1:4 (30°).

На 100 кв. м металлочерепицы приблизительно 7–8 кв. м уходит на нахлесты. Многие фирмы позн на каждый вид черепицы выставляют 2 цены: на новую площадь материала и на полезную, т. е. кроющую (без нахлестов). Полезная площадь металлочерепицы приблизительно должна быть равна площади крыши.

При транспортировке оптимально защитить металлочерепицу полиэтиленовой упаковкой, картонным деревянным поддоном.

Еще хочется разубедить граждан в устойчивости мифа о шумности металлочерепичной кровли. Крыша будет шумной в одном случае — при несоблюдении технологий монтажа кровельного покрытия и теплоизоляции.

Единственно, наверное, в чем металлочерепица может не удовлетворять — это требованиям по задержанию снега. Сход снега с ее скользкой поверхности лавинообразен. Это чревато не только травмами находящихся в этот момент внизу людей, но и резкими перепадами нагрузок на скате, что не продлевает срок службы кровли. Для снегозадержания обязательно применять снегозадержатели, прикрепляемые саморезами к обрешетке через слой металлочерепицы перпендикулярно направлению схода снега, на расстоянии 35–40 см от карниза. В роли снегозадержателя может выступать простая оцинкованная труба.

Шурупы при монтаже должны быть с резиновыми шайбами — для избежания повреждений и царапин покрытий шурупами при затяжке. А как известно, повреждение полимера ведет к коррозии.

Фирмы-производители предлагают гарантию на материал без повреждений при покупке и монтаже — от 10 лет. Срок службы металлочерепицы при правильном монтаже — от 40 лет.

Раннила

Пальма первенства по праву принадлежит финской фирме Rannila, так как ее основатель Паули Раннила в 1961 г. впервые применил профлист в кровле (рис. 158).

Rannila — дочерняя компания финского концерна Rautaruukki по производству стали.

На сегодняшний день фирма выпускает 4 основных профиля: «Монтеррей», «Элит», «Каскад» и «Классик».



Рис. 158. Металлочерепица

Monterrey (Монтеррей)

Минимальная длина — 0,8 м;
 Максимальная длина — 8,0 м;
 Полезная ширина — 1100 мм;
 Толщина металла — 0,5 мм/

Elite (Элит)

Полезная ширина — 1025 мм;
 Толщина металла — 0,5 мм;
 Минимальная длина — 0,8 м;
 Максимальная длина — 8,0 м.

Cascade (Каскад)

Полезная ширина — 1050 мм;
 Толщина металла — 0,5 мм;
 Минимальная длина — 0,8 м;
 Максимальная длина — 7,0 м.

Classic (Классик)

Профиль «Классик» отличается от остальных — это имитация фальцованной кровли, монтаж — защелкиванием фальцы соседних листов. Rannila маркирует каждый лист на нахлесте, той части листа, который будет не виден после нахлеста на него соседнего листа. Кровля Rannila Classic поставляется в 2 разновидностях. Classic W отличается симметричными низкими складками между вертикальными стыками.

Полезная ширина — 475 мм;
 Толщина металла — 0,6 мм;
 Минимальная длина — 0,8 м;
 Максимальная длина — 10 м.

На внутренней стороне листа обычно наносится маркировка или логотип производителя стали для основы.

Фирма предлагает на выбор 26 цветов и цветовых оттенков.

Weckman

Металлочерепица Weckman изготавливается из горячеоцинкованной с обеих сторон стали, на которую с наружной стороны нанесено пластиковое покрытие, с внутренней стороны грунтовка и защитная краска.

В качестве исходного материала используется высококачественная сталь ведущих европейских производителей.

Одним из достоинств профильных листов является их небольшой удельный вес: при толщине 0,5 мм вес — 5 кг/м².

У фирмы Weckman существуют четыре вида профиля металлочерепицы.

В выборе — много различных оттенков из постоянной цветовой гаммы, характерной для классической черепицы.

Покрытия для фасонных кровель Векман следующие: PVDF, матовый полиэстер, HPS-200, полиэстер и пурал, толщина металлического профиля 0,5 мм.

В выборе три разные высоты волны металлочерепицы.

ТИП 1/1025

Полезная ширина профилированного листа — 1025 мм;

Полная ширина профилированного листа — 1110 мм;
 Максимальная длина — 6500 мм;
 Длина черепицы — 400 мм;
 Длина волны металлочерепицы — 205 мм;
 Высота волны металлочерепицы — 58 мм.

ТИП 2/1050

Полезная ширина профилированного листа — 1050 мм;

Полная ширина профилированного листа — 1130 мм;
 Максимальная длина листа — 6500 мм;
 Длина черепицы — 350 мм;
 Длина волны металлочерепицы — 175 мм;
 Высота волны металлочерепицы — 47 мм.

ТИП 3/1120

Полезная ширина профилированного листа — 1120 мм;

Полная ширина профилированного листа — 1180 мм;
 Максимальная длина профиля — 6500 мм;
 Длина черепицы — 350 мм;
 Длина волны металлочерепицы — 186,7 мм;
 Высота волны металлочерепицы — 42 мм.

ТИП 4/1100

Полезная ширина листа профильного — 1100 мм;
 Полная ширина профилированного листа — 1190 мм;
 Максимальная длина профиля — 6500 мм;
 Длина черепицы — 350 мм;
 Высота волны металлочерепицы — 39 мм.

COVERSYS ALUZINC^{Plus}

Кровельное покрытие, обладающее лучшими среди металлочерепицы механическими и антикоррозионными свойствами. Данный вид дешевле и относится к элитным кровельным материалам.

Процесс нанесения покрытия на металлочерепицу дает возможность получать очень широкую цветовую гамму, а также flamed — двухцветное покрытие, имитирующее «постаревшую» черепицу. Это делает их идеальными для реконструкции зданий и исторических памятников, а также для придания новым зданиям неповторимого облика.

Состав листа гарантирует высококачественную кровлю (рис. 159). Сталь основы высочайшего качества обеспечивает легкость и высокую прочность материала, что позволяет выполнять более простую и экономичную обрешетку для новой кровли.

Отличная водонепроницаемость кровли из алюминка подтверждена 30-летней гарантией. Акустические характеристики — близкие к характеристикам всех существующих кровельных материалов.

Долговечность (30 лет гарантии, 50 лет эксплуатации) и стойкость металлической черепицы в любых климатических зонах — от тропиков юга до морозов Сибири.

Металлическая черепица COVERSYS не требует специального ухода, это экологически чистый продукт. Пожаростойкость кровли: класс М1 по стандартам W.T.C.B. — минимальный риск.

Широкий выбор профилей, типов покрытий, цветов и аксессуаров. Дополнительные цвета под заказ.

Расстояние между брусками обрешетки 400 мм — что обеспечивает более быстрый и экономичный монтаж кровли.

Благодаря идеальному перекрытию кровельных элементов можно производить монтаж кровель с уклоном 7°.

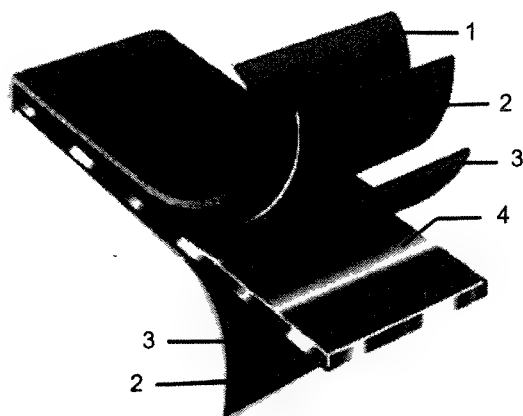


Рис. 159. Состав алюмо-цинковой металлочерепицы:
1 — покрытие Pearly; 2 — полимерное покрытие;
3 — Aluzinc-Plus; 4 — сталь

Новый ассортимент аксессуаров «половинный модуль» позволяет не делать подрезку и загиб стандартных кровельных элементов на коньке. «Однодупльный конек» придает более эстетичный вид кровле.

Легкий и экономичный монтаж — дополнительное преимущество по сравнению со стандартными (большими) листами металлочерепицы:

- Особая фиксация металлической черепицы помощью оцинкованных гвоздей с покрытием.

- Малые размеры кровельных элементов (±400 мм до ±1200 мм) по сравнению с длинными листами практически исключают изменение линейных размеров металлочерепицы под воздействием температурных перепадов.

- Комбинация особого крепления металлочерепицы с практически полным отсутствием термического расширения делает конструкцию кровли прочной, способной выдержать ветровые нагрузки 220 км/ч.

- Гибкость. Обеспечивает легкую коррекцию изгибов кровли. Минимизирует количество отходов.

- Суперлегкий материал (удельный вес 6 кг) упрощает монтаж кровли, складирование и транспортировку кровельных элементов, дает дополнительную свободу для архитектурных решений. Идеал подходит для реконструкции зданий — нет необходимости менять существующую структуру (обрешетку кровли). Не надо удалять существующий кровельный материал.

Компания выпускает 3 стандартных профиля металлической черепицы: профиль Alpha, профиль Delta, профиль Sierra.

Уникальные профили металлочерепицы, разработанные компанией COVERSYS, были разработаны для реконструкции зданий, покрытых ранее натуральной черепицей, и это во многом определило их форму. Технология производства металлочерепицы является предметом «know-how».

Компания предлагает 3 типа покрытий металлочерепицы:

- Pearly — покрытие, имитирующее традиционную черепицу;

- Satiny — более блестящее, имитирующее элитное покрытие;

- Granulated — кровельное покрытие с крупной песчаной крошкой.

ИСПАНСКАЯ ДЮНА**металлочерепица нового поколения со скрытым креплением**

Металлочерепица «Испанская дюна» производится из меди (рис. 160), алюминия и оцинкованной стали с покрытиями: пластитол, пурал, полиэстеровый полиэстер, на новейшем, самом современном, компьютеризированном мини-заводе фирм

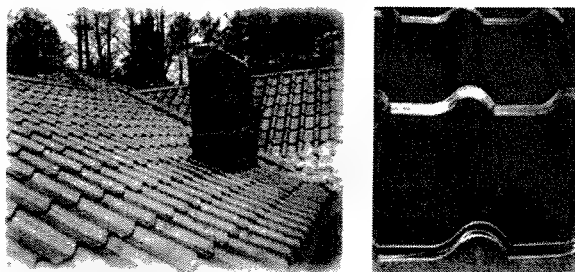


Рис. 160. Медная «Испанская дюна»

«SAMESOR», в России. Для ее изготовления установлено новейшее европейское оборудование высокой производительности, аналогов которому в России пока нет.

Лист металлочерепицы имеет широкую карнизную ступень, что придает кровле объемность и изящество. Металлочерепица имеет перехлест 40 мм при необходимости монтажа по длине ската крыши двух и более листов. Это позволяет вести монтаж кровли небольшими листами длиной до 3 м без заметного увеличения площади требуемого материала.

Благодаря специальной оригинальной конструкции карнизного элемента стыковка 2 листов металлочерепицы по длине практически незаметна даже с близкого расстояния.

Лист металлочерепицы имеет ширину 530 мм, что позволяет значительно уменьшить расход материала при устройстве сложной кровли, имеющей скаты в виде треугольников, трапеций, параллелограммов.

Металлочерепица благодаря сложной форме профиля имеет большую жесткость конструкции и поэтому лучше сохраняет геометрические размеры.

Технические характеристики (рис. 161):

Вес листа металлочерепицы — 4,8 кг/кв. м;

Полная ширина листа металлочерепицы — 530 мм;

Полезная ширина листа — 457 мм;

Высота волны металлической черепицы — 38 мм;

Шаг волны металлической черепицы — 350 мм;

Нахлест по ширине — 73 мм;

Нахлест по длине — 40 мм;

Рекомендуемая оптимальная длина листов — до 3 м.

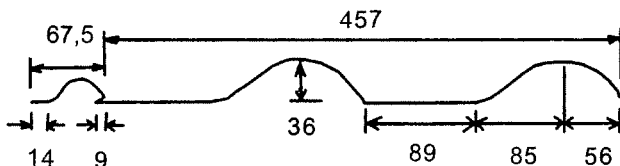


Рис. 161. Размеры листа металлочерепицы «Испанская дюна», мм

Монтаж металлочерепицы со скрытым креплением

В отличие от традиционной металлочерепицы монтаж «Испанской дюны» осуществляется не сверху вниз, а справа налево.

Крепится металлочерепица оцинкованными саморезами с прессшайбой 3х4,2 мм к обрешетке с левой стороны через специально сделанное отверстие. Требуемое количество крепежа — 6 шт/кв. м.

И что немаловажно как для кровельщика, так и для заказчика: сквозные отверстия на поверхности металлической черепицы не делаются.

При укладке очередного профильного листа происходит зацеп монтажного выступа и паза предыдущего листа (рис. 162).

При этом места крепления металлочерепицы скрываются следующим профильным листом. «Испанская дюна» крепится не по всей площади листа, а с левой стороны в специально сделанное отверстие. Отсутствует внешний крепеж, что повышает срок службы кровли.

Такой способ крепления металлочерепицы повышает срок службы кровли, так как места крепления не подвержены внешним атмосферным воздействиям.

Российская фирма «Спецатомконтакт-2», производитель черного металлопроката, открыла новую линию по производству металлочерепицы на финском оборудовании.

Толщина производимых металлочерепицы и профиля — от 0,5 мм до 2 мм.

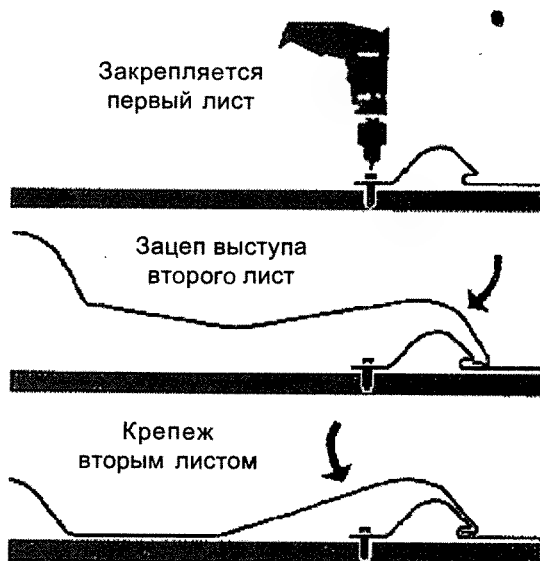


Рис. 162. Монтаж металлочерепицы со скрытым креплением

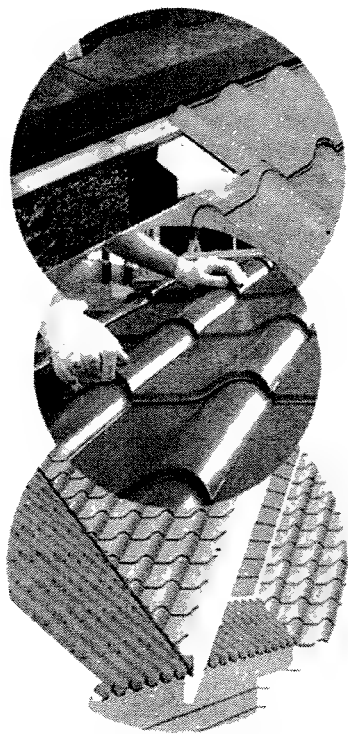


Рис. 163. Укладка «Испанской дюны»

Длина полотна на заказ — до 5 м.

Полная ширина — 1130 мм, полезная — 1050 мм.

Масса — 4,7 кг/м².

Материал на основе оцинкованной стали с полиэфирным покрытием подходит для любых климатических поясов. Толщина полиэфирного покрытия около 30 мкм.

Диапазон температур эксплуатации — от -60°C до 120°C.

Монтаж российской металлочерепицы ничем не отличается от западных аналогов (рис. 163). Основные популярные профили: «Классик» (шаг обрешетки 350 мм) и «ЭлитКлассик» (шаг обрешетки 400 мм).

Шурупы с резиновой прокладкой ввинчиваются в нижний прогиб волны профиля под поперечный профиль.

Российская фирма «Ривет-М» также производит российскую металлочерепицу профиля «Монтеррей» (шаг обрешетки 350 мм) и комплектующие к ней 10 цветов.

Новшеством в применении металлочерепицы стала наша добрая лень — для перекрытия старых скатных кровель, крытых рубероидом, демонтировать старый кровельный ковер не требуется. Здесь технология устройства качественной и современной

кровли включает в себя монтаж паронепроницаемой подкровельной пленки (в идеале — антиконденсионной) и непосредственно металлочерепицы. Но даже старая кровля прекрасно справится с функциями теплоизоляции, качественная пленка или применение технологии дышащей кровли не даст рубероиду загнивать.

Такое применение металлочерепицы для «ожижения» крыши вполне обосновано, ведь стропильная система под рубероидную кровлю скорее всего была выполнена с расчетом на минимальную нагрузку. Шифер для таких стропил и обрешетки слишком тяжел и требует усиления или полной замены стропильной системы. О натуральной черепице в таком случае вообще не может быть и речи, так как она примерно в 10 раз тяжелее металлочерепицы. Металлочерепица же легка и по весу, и в монтаже.

Хранение и транспортировка

Профилированные листы металлочерепицы тем или иным покрытием можно хранить в заводской упаковке в течение 1 месяца, подложив на ровном месте под упаковку бруска около 20 см шагом около 0,5 м. Если монтаж кровли планируется позже, листы следует переложить рейками. Листы нужно переносить, взяв за края по длине. При этом желательно использовать холщовые перчатки, чтобы порезать руки об острые края листов.

Подготовка к монтажу

Хотя профилированные листы изготовлены по размерам, для нестандартных элементов крыши все же приходится обрезать вручную. По длине удобнее обрезать ножовкой по металлу или ножницами. Если же необходимо сделать скос, то для этого применяют ручную электропилу с твердосплавными зубьями.

Использование шлифмашинки с абразивными кругами запрещено.

Образовавшиеся при обрезке листа или при сверлении опилки надо аккуратно смести, иначе металлическая крошка будет ржаветь и испортит покрытие. Если при монтажных работах поверхность листов загрязнилась, то грязь легко смыть мягким моющим средством. Особо сильные очищающие средства могут повредить пластиковый слой покрытия.

Если во время монтажа металлочерепица подверглась тяжелым нагрузкам и на поверхности образовались царапины, то защитный цинковый слой под пластиковым покрытием предохраняет лист от ржавления, а возможные царапины легко закрасить краской того же тона (у фирмы-продавца при покупке листов можно дополнительно заказать аэрозольный баллончик с аналогичной краской). Желательно, чтобы на все места среза был нанесен слой краски, особенно в местах прогиба волны профиля.

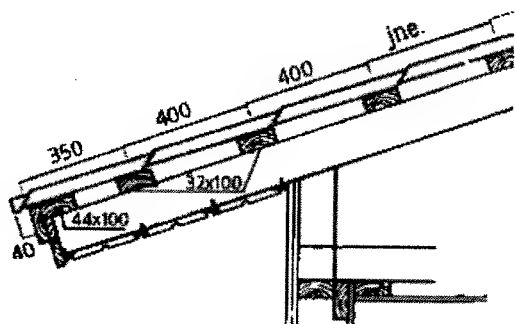


Рис. 164. Шаг обрешетки для профиля «Элит»

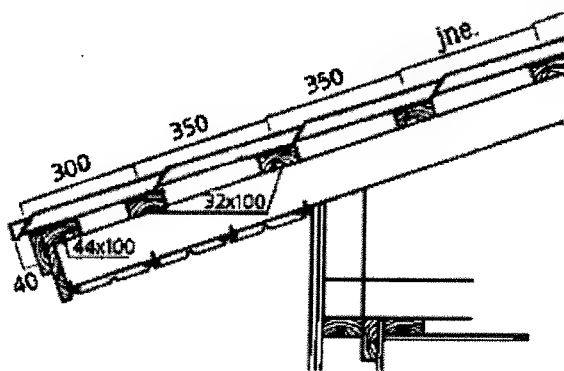


Рис. 165. Шаг обрешетки для профиля «Монтеррей»

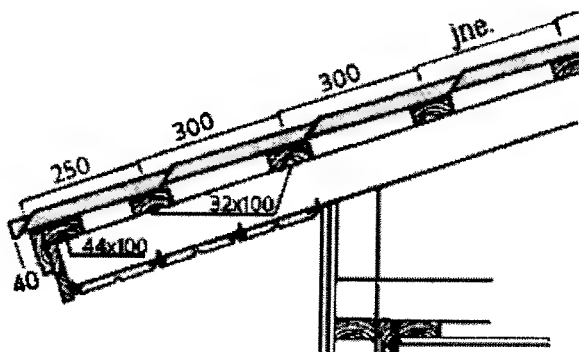


Рис. 166. Шаг обрешетки для профиля «Каскад»

Шаг обрешетки для профилей металлочерепицы «Раннила»

Для обрешетки используются доски 32x100 мм их устанавливают с нужным интервалом, в зависимости от того, с каким видом черепицы ведутся работы (рис. 164–166). Доски обрешетки прибиваются к стропилам оцинкованными гвоздями.

Выходящая на карниз доска должна быть на 10–15 мм толще других.

Внимание! Обрешетка всегда укладывается сверху на гидроизоляционный материал.

При монтаже обрешетки под кровлю всегда рекомендуется использовать для прокладки гидроизоляционный материал, если есть причины подозревать, что вентиляция под кровельными листами будет недостаточна. Цель гидроизоляции под обрешеткой — предотвратить возникновение конденсата с нижней стороны кровельного листа. Материал гидроизоляции должен впитывать влагу со стороны теплоизоляции. Этому требованию идеально отвечают современные подкровельные пленки.

Торцевая планка

Торцевая планка должна быть выше обрешетки на высоту профильного листа:

профиля «Монтеррей» — 40 мм,
«Элит» — 60 мм,
«Каскад» — 45 мм.

Карнизная планка

Карнизная планка RL крепится прежде, чем листы кровли. Для нахлеста хватит 100 мм. Планку крепят оцинкованными гвоздями с расстоянием 300 мм. Чтобы обрезать лист, пользуются ножницами по жести.

Монтаж кровельных листов

Монтаж листов необходимо начинать с торца на двухскатной крыше, а на шатровой крыше листы устанавливают и крепят от самой высокой точки ската по обе стороны. Капиллярная канавка каждого листа должна быть накрыта последующим листом. У листов разного типа капиллярная канавка находится следующим образом:

«Элит» — на волне левого края,
«Монтеррей» — на волне левого края,
«Каскад» — на левом крае.

Монтаж кровельных листов можно начинать как с левого, так и с правого торца.

Когда монтаж начинают с левого края, то следующий лист устанавливается под последнюю волну предыдущего листа. Этот прием в какой-то степени облегчает работу монтажа листов. Край листа устанавливается по карнизу и крепится с выступом от карниза на 40 мм.

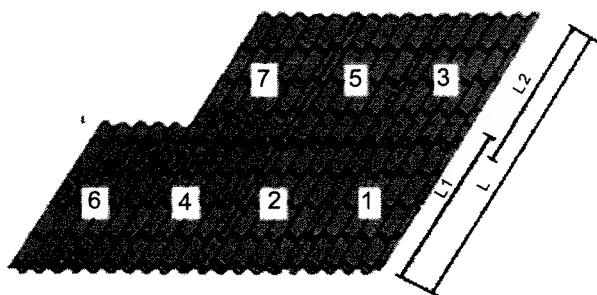


Рис. 167. Укладка металлочерепицы
(в месте нахлеста крепление производится в каждую вторую волну под поперечным рисунком)

Вначале необходимо закрепить 3–4 листа одним шурупом на коньке, выровнять их строго по карнизу, а затем крепить окончательно по всей длине. Первый лист устанавливается и затем прикрепляется одним шурупом у конька. Затем второй лист укладывают так, чтобы нижние края составляли ровную линию. Оба листа крепятся внахлест одним шурупом по верху волны под первой поперечной складкой.

Если теперь покажется, что листы «не стыкуются», следует сначала приподнять один лист от другого. Затем, слегка наклоняя лист и двигаясь снизу вверх, укладывать складку за складкой и скреплять шурупом по верху волны под каждой поперечной складкой. Таким образом необходимо скрепить между собой 3–4 листа и получившийся ровный нижний край выровнять строго по карнизу. И только после этого окончательно крепить листы к обрешетке (рис. 167).

Крепление производится самонарезающими шурупами с уплотнительной шайбой RA 4,8x28 мм.

«*Монтеррей*»: крепление шурупами 6 шт. на кв. м «зигзагом» в прогибе волны под поперечным рисунком.

«*Элит*»: крепление шурупами 6 шт. на кв. м «зигзагом» в прогибе волны под поперечным рисунком.

«*Каскад*»: крепление шурупами 6 шт. на кв. м «зигзагом» по цельному рисунку черепицы.

На рис. 166 показаны крепления шурупами по карнизу и нахлесту.

Профильные листы «Элит» и «Каскад» крепятся всегда шурупами. Тип «Монтеррей» можно крепить и гвоздями (но лучше все-таки крепление шурупами). Необходимо следить за тем, чтобы лист крепился точно на место. В работе с шурупами очень удобна электродрель с насадкой (гнездом) для шурупов.

Самонарезающие шурупы ввинчивают в прогиб волны профиля под поперечной волной, перпендикулярно к листам.

На один профиль требуется 6 шурупов-«саморезов», учитывая, что по краю лист крепится только в каждой второй волне.

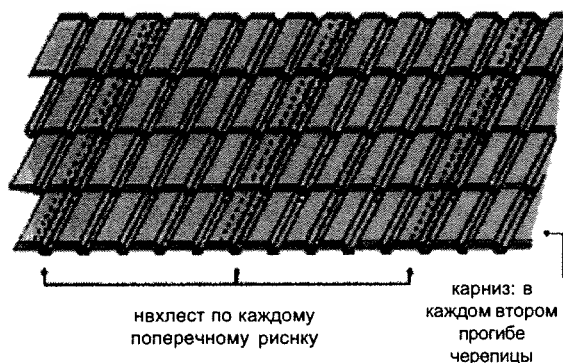


Рис. 168. Крепление листов металлочерепицы

Продольные нахлесты (т. е. нахлесты по длине листа, в верхней и нижней стороне) зависят прежде всего от уклона. Обычный стандартный продольный нахлест составляет 250 мм, при более пологом, а обычно для металлочерепицы, уклоне продольный нахлест рекомендуется увеличить.

В местах нахлеста листы устанавливаются поперечному рисунку и крепятся, как указано выше все-таки каждый такой случай решается конкретно.

В месте нахлеста крепление производится в каждую вторую волну под поперечным рисунком (рис. 167).

По профилю надо ходить аккуратно в обуви с мягкой подошвой и наступать только в местах обрешетки в прогиб волны.

Внутренний стык на крышах, имеющих форму тинской буквы L, выполняется из гладкого листа.

Сначала монтируется сплошная деревянная конструкция с гидроизоляцией, высота которой как у обрешетки, а затем устанавливается гладкий лист. Герметизация зазора между кровельным листом и внутренним стыком выполняется с применением специального уплотнения.

На внутренний стык можно смонтировать накладки ендовы LSPL. Ее крепят без уплотнителей, клепками или шурупами по верху волны профиля: расстоянием в 300–500 мм.

Торцевая планка LPT-250 крепится к деревянному основанию шурупами. Когда основание выполнено по инструкции, то тогда торцевая планка полностью покрывает торец поверх волны профиля.

Коньковая планка

Чтобы коньковая планка была хорошо закрыта, под нее по обе стороны прибиваются по две дополнительные доски (рис. 169).

Конек крыши закрывается только тогда, когда все листы кровли уже установлены и закреплены, а также уплотнительная лента под коньковые планки уже прибита. Убедитесь, что все первые шурупы, дер-

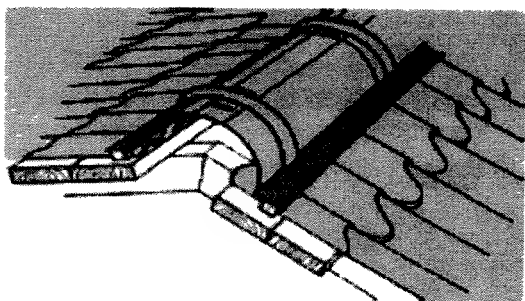


Рис. 169. Монтаж конька

щие лист, и уплотнительная лента накроются коньковой планкой.

Планки конька крыши крепятся на каждой второй профильной волне шурупами, а торцы к коньку крепятся или шурупами или заклепками.

На крышах шатровой формы планки фронтона раздвигаются от конька особой планкой формы «У» и эта же планка покрывает собой образовавшийся угол. Крепление шурупами.

Торец такой планки устанавливается вовнутрь конька и сверху крепится шурупами.

Снегозадержатель (снегостоппер)

Скатывание снега в нежелательных местах, например над входом, можно предотвратить, используя снегозадержатель LE (в комплект входит и крепление).

Снегозадержатель крепится под вторым поперечным рисунком от карниза, т. е. с расстоянием 350–450 мм от карниза (рис. 170).

Крепление под снегозадержатель устанавливается на профиле и крепится сквозь лист к обрешетке большим шурупом. Нижний край снегозадержательной планки крепится к профильному листу по каждой второй волне шурупами обычного размера. Если снегозадержателя в комплекте поставки нет, вполне подойдет оцинкованная 20-мм труба, прикрепленная аналогичным образом на кронштейнах.

Сквозные выходы

Элементы для сквозных выходов изготовлены из крепкого стеклопластика и обработаны под цвет и рисунок металлочерепицы, поэтому их монтаж не затруднителен, а также они не портят внешний вид крыши.

Монтаж листов сквозных выходов и элементов различных коммуникаций, а также пожарного люка выполняется по инструкции, приложенной к набору.

Все зазоры между элементами сквозных выходов и кровельными листами следует герметизировать.

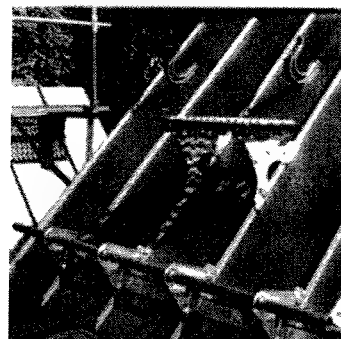
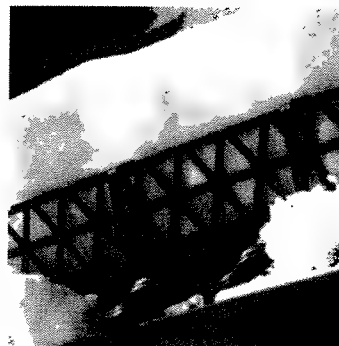


Рис. 170. Снегозадержатель на металлочерепице

Тяжелые элементы сквозных выходов, например, вентиляционную трубу, крепят сквозь панель сквозного выхода к обрешетке (это надо учесть во время монтажа обрешетки).

Уплотнительные ленты

При монтаже металлочерепицы уплотнительные ленты используются только под коньком и на стыках у крыш шатровой формы.

Если основание крыши уже выполнено с гидроизоляционным материалом, то уплотнительные ленты не требуются, кроме внутренних стыков.

В местах швов внахлестку и сквозных выходов для уплотнения можно использовать силиконовую массу или другой подобный герметик.

Можно заказать готовые уплотнительные ленты «Каррусел» (рис. 171).

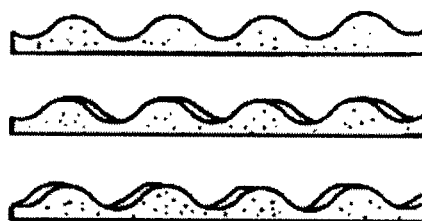


Рис. 171. Уплотнители

Уплотнительные ленты аккуратно прибиваются небольшими гвоздями к профилю, лишь затем конек или стык покрываются планками.

Ондустил — «гонтовая» металлочерепица с каменной посыпкой

Это элитная усовершенствованная металлочерепица нового поколения, исполнение мечты для любителей черепичной кровли. По виду кровлю из Ондустила отличить от натуральной черепичной кровли сможет лишь специалист, а легкий вес и простота монтажа дают понять, что это все же металлочерепица.

Материал представляет собой листовую панель размером 1395x455 мм весом 3,7 кг. Вес 1 кв. м — 5,87 кг.

На панели 7 продольных рельефов.

Площадь гонта — 0,63 кв. м.

Для покрытия 1 кв. м требуется 1,58 элемента.

Упаковка: на одном поддоне — 400 элементов.

Цветовая гамма включает 6 стандартных цветов: красный, терракотовый, черный, зеленый, серый, коричневый.

Стальной лист толщиной 0,5 мм оцинкован с обеих сторон.

Защитный слой более сложной конфигурации, чем у металлочерепицы. Вместо полимерного покрытия наносится слой акрила. По еще не высохшему акрилу наносится мелкий гранулят минеральной крошки. Выгодно отличается от лишь окрашенной металлочерепицы, имеющей не черепичный металлический блеск.

В результате фактура поверхности напоминает глиняную черепицу.

Уклон крыши для устройства покрытия из Ондустила — от 12 до 90°.

Это простой для монтажа кровельный материал. Небольшие элементы легко переносить и укладывать на кровле. Легкий материал и легкая обрешетка. Гораздо меньше обрезков, чем при больших листах. Широкий выбор аксессуаров позволит укомплектовать даже сложную кровлю.

Ондустил долговечный, прочный, огнестойкий, устойчивый и к жаре, и к морозу материал. Покрытие из минерального гранулята является дополнительной защитой от погодных влияний, повышает противопожарные качества кровли, а также значительно снижает шум от дождя.

Всегда одногонтовый лист, дизайн и форма этого материала полностью эмитируют натуральную, элитную керамическую черепицу. Три дополнительных защитных слоя (каменное напыление, эпоксидный композит, УФ-защита акриловый лак) дают увеличение срока службы Ондустила по сравнению с другими металлическими кровлями более чем в два раза.

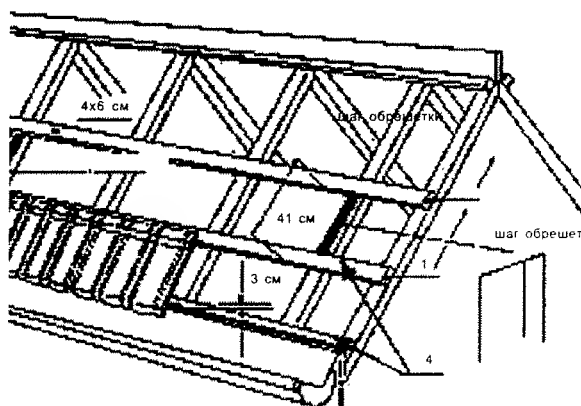


Рис. 172. Монтаж Ондустила

Инструкция по монтажу

При монтаже не рекомендуется ходить по выступающим элементам кровли.

Шаг стропил — 50–90 см в зависимости от грузки, коньковая доска — высотой 9 см, обрешетка — брус 40x60 мм. Расстояние от нижней грани рейки до нижней грани следующей рейки составляет 41 см (рис. 172).

На последнем стропиле закрепляются щипцовые доски. Они должны выступать за обрешетку примерно на 3,5 см. Щипцовые доски должны соединяться на коньке, в случае же необходимости их следует догнать.

Карнизную доску, прикрывающий ее оцинкованный фартук и дождевой желоб закрепляют на стропилах. Обрешетку прибивают снизу вверх. На последней стропилине крепятся щипцовые (фронтонные) доски, на 3–4 см выше обрешетки. В отличие от искусственных материалов монтаж Ондустила начинают с конька, т. е. сверху ската (рис. 173).



Рис. 173. Металлочерепица Ондустил

Сверху на первый лист сразу же монтируется коньковая накладка. При расстоянии менее 12 см следует использовать соединительную накладку со стороны конька. Коньковые элементы укладываются с нахлестом примерно 9 см, в конце отрезаются две накладки и передней стороной прибиваются гвоздем к коньковому брусу. В критических местах требуется хорошее перекрытие (подрезать и загнуть, а затем прибить гвоздями). Укладка полукруглого конькового элемента производится таким же образом.

Затем укладываются нижележащие ряды, направляемые верхней кромкой под нижнюю кромку уложенных листов.

Для крепления применяются специальные гвозди с резиновой или полимерной шайбой. Гвозди забиваются под волну 6–8 штук на кв. м (используются 4 гвоздя на каждый гонт). На краю крыши, где находятся щипцовые доски, укладываются крайние профили. Последний с краю уложенный элемент Ондутил следует в продольном направлении загнуть на 2 см вверх в сторону щипцовой доски.

МетроБонд — «каменная» металлочерепица

МетроБонд — уникальный кровельный материал, создающий эффект натуральной черепичной кровли (рис. 174).

Основой МетроБонда является стальной лист толщиной 0,5 мм, покрытый с двух сторон алюмоцинковым сплавом.

В серии «Метро» выпускаются еще 2 вида «нестандартной» металлочерепицы — МетроШейк и МетроШингл, которые благодаря структуре поверхностного слоя напоминают соответственно сланцевую и деревянную кровли.

На лицевую сторону материала нанесен гранулят натурального камня, защищенный слоем акрилата.

В отличие от обычного оцинкованного листа стальной лист, покрытый алюмоцинком, остается защищенным от коррозии в местах контакта с внешней средой, а также на срезах акриловой глазурью. Пысыпка также не «сыпется», так как сверху защищена слоем акрила.

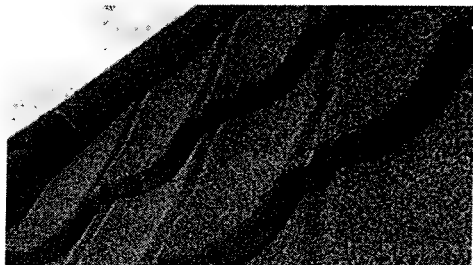


Рис. 174. МетроБонд

Это красивый элитный материал, который хорошо сочетается с любым архитектурным стилем здания. Благодаря покрытию гранулятом натурального камня МетроБонд не имеет металлического блеска, характерного для обычной металлочерепицы. Натуральный камень значительно снижает шум дождя и является дополнительной защитой от механических повреждений.

«Каменная черепица» проста в монтаже.

Легкий материал — вес кровли 7 кг/кв. м.

Используется на уклонах кровли от 12°.

Кровельные листы, уложенные внахлест, образуют специальный замок, который защищает кровлю от протекания. Оптимальный размер кровельного листа позволяет снизить до минимума отходы при монтаже. Широкий выбор аксессуаров позволяет укомплектовать кровлю даже самой сложной конфигурации. МетроБонд может быть легко смонтирован поверх старого покрытия без его разборки.

Материал устойчив к жаре и морозу. Кровельное покрытие благодаря многослойной защите стального листа является долговечным, прочным и огнестойким. МетроБонд имеет срок службы более 50 лет и гарантию — 15 лет. Кровельный материал МетроБонд соответствует международному стандарту ISO 9001 и подтвержден Российскими сертификатами качества.

Алюминиевая металлочерепица ALCAN

Алюминиевая металлочерепица ALCAN изготавливается из рулонного металла, на который уже нанесены необходимые покрытия. Ее отличает малый вес (около 2 кг/м²), что позволяет применять ее почти на всех обрешетках крыш. Алюминиевая металлочерепица обладает высокой долговечностью, цветостойкостью, практически не подвержена атмосферным воздействиям.

Но в силу того, что алюминий дорогой материал, широкого распространения на российском рынке он не получил.

4.7. БИТУМНЫЙ ГОФРОЛИСТ (ЕВРОШИФЕР)

Не так давно на рынке строительных материалов появился новый класс кровельных материалов — Еврошифер (рис. 175).

Имеется и несколько других названий, полностью характеризующих новинку: безасбестовый шифер, волнистый битумный гофрлист.

Их появление было обосновано несовершенством многих используемых ранее кровельных материалов, а именно — асбестоцементного шифера. Версии о вреде асбеста, содержащегося в листах шифера, помогли еврошиферу распространиться и закрепиться на рынке кровельных материалов.



Рис. 175. Еврошифер (Ондулин)

К еврошиферу относятся такие материалы, как Ондулин, Аквалайн, Нулин.

Внешне, по составу и по технологии монтажа они практически не различаются.

Волнистый битумный гофрлист Аквалайн (производства бельгийской фирмы ASBO)

Основой Аквалайна является многослойная целлюлоза, насыщенная парами битума в камере под высоким давлением и при высокой температуре.

Безвредность, экологическая чистота и пожарная безопасность подтверждены испытаниями в Германии, и в Центре Государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Москвы при Министерстве здравоохранения Российской Федерации.

Технические характеристики:

Размеры листа — 2000х920 мм;

Толщина листа — 2,4 мм;

Вес листа — 5,6 кг;

Число волн на листе — 10;

Ширина/высота волны — 92/35 мм;

Общая площадь поверхности листа — 1,84 кв. м;

Полезная площадь поверхности листа — 1,54 кв. м.

Для монтажа листов используются гвозди AquaNails. Они изготовлены из оцинкованной проволоки с поперечным сечением 2,8 мм, длиной 70 мм с черной синтетической шляпкой. Шляпки гвоздей А могут также быть в цвет основного покрытия. Упакованы по 100 шт. (60 мешочков в коробке) или 400 шт. (15 мешочков в коробке) или пакеты по 6000 шт.

Рядовое покрытие комплектуется элементами кровли: коньком, ендовой, щипцом, фартуками, вентиляционными элементами, заполнителями карниза.

Монтаж листов Аквалайн можно производить только при положительной температуре наружного воздуха. При монтаже кровли из материалов Аквалайн ходите только по тем местам крыши, под которыми есть поддержка снизу.

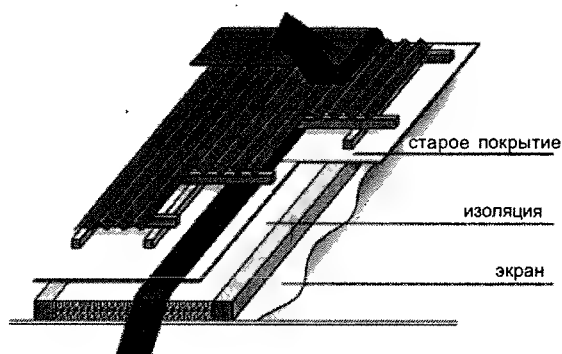


Рис. 176. Монтаж битумного гофрлиста по старой кровле

Для работы по монтажу листов достаточно с ющих инструментов: молоток, пила, рулетка, гво:

При устройстве кровли из гофрлистов необмо убедиться, что будет обеспечена необходима: тилиация. Зазор между покрытием Аквалайн и поностью кровли должен быть не менее 8 см. Есг обходимо, достаточная вентиляция может быть тигнута с помощью дополнительных элементов. Р но выполнять устройство кровли из еврошифе старой кровле (рис. 176), но при условии: необх экран от влажности, если комната под участком ли имеет высокую влажность: кухня, ванная, бан

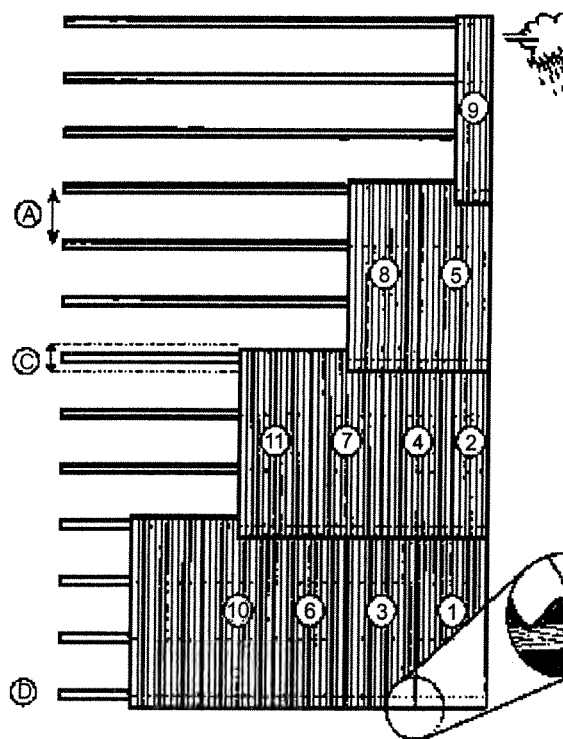


Рис. 177. Порядок укладки гофрлистов

Несущая конструкция под гофрлисты зависит от угла наклона крыши. Минимальный угол наклона крыши 7° .

Укладку всегда начинают с нижнего угла крыши и против направления господствующих ветров (рис. 177).

Гвозди забиваются вертикально в вершину волны, строго соблюдая указанный порядок (рис. 178). При этом необходимо следить, чтобы не происходило вдавливания шляпки гвоздя в волну, иначе повредится структура листа и покрытие потеряет водонепроницаемость (рис. 179).

Коньковый элемент должен перекрывать нижележащие листы на 15 см. Коньковый элемент необходимо прибить к вершине каждой волны рядового покрытия (рис. 180).

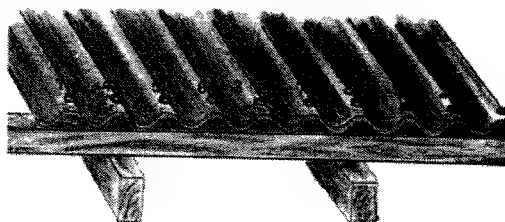
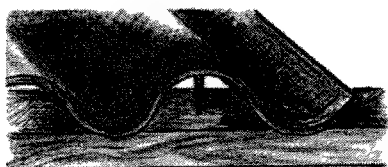
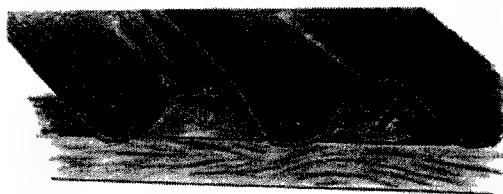


Рис. 178. Порядок крепления гофрлиста к обрешетке



Правильный монтаж



Неправильный монтаж

Рис. 179. Варианты крепления гофрлиста к обрешетке

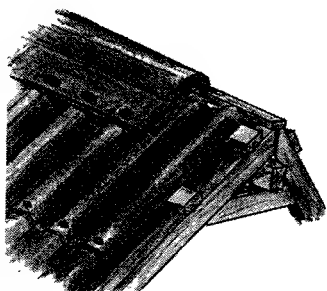


Рис. 180. Монтаж конькового элемента

Ондулин

Это оригинальный волнистый кровельный материал, выпускаемый французской фирмой Onduline уже более 50 лет. Можно назвать его экологически чистым шифером, не содержащим асбеста, чей вред здоровью сегодня вообще-то не доказан. Ондулин широко используется на всей территории России, как в частной и дачной застройке, так и в жилищном и промышленном строительстве.

Достоинством кровельных материалов Ондулин является их прочность и долговечность: гарантия на материал — 15 лет, срок службы — до 50 лет.

Габаритные размеры листа — $2 \times 0,95$ м.

Кровля из ондулина способна выдерживать значительную снеговую нагрузку и ураганный ветер. Удивительная легкость кровельных материалов Ондулин позволяет укладывать его поверх существующей кровли. Благодаря этому можно обновить или сделать ремонт кровли, не открывая внутренние помещения для атмосферных явлений.

Цвета листов можно выбрать из стандартной цветовой гаммы: черный, красный, коричневый и зеленый.

Для крепления кровельных материалов Ондулин в различные поверхности мы предлагаем три типа гвоздей:

1. С пластиковой шляпкой — для мягких пород дерева;
2. С закрывающейся шляпкой — для более плотных и твердых пород;
3. StelFix — саморезы для крепления Ондулина на металлические конструкции.

4.8. ВОЛОКНИСТО-ЦЕМЕНТНЫЕ ЛИСТЫ

(табл. 68, рис. 181)

1. Кровельные листы профиля 40/150 (СВ) ГОСТ 30340-95

Гигиенический сертификат № 29.49.5.570. П.457.8.99.

Технические характеристики:

Ширина — 1130 мм;

Длина — 1750 мм;

Толщина — 5,8 (5,2) мм;

Масса — 25–26 кг;

Плотность — $1,6 \text{ г/см}^3$.

Предел прочности при изгибе — 160 кгс/см^2 ;

Морозостойкость — не менее 50 циклов.

В производстве волокнисто-цементных листов профиля СВ 40/150 использован уникальный матричный способ, что обеспечивает получение листов с гладкой поверхностью и точными геометрическими размерами. Волокнисто-цементные листы СВ 40/150 выполняются только синего цвета.

2. Кровельные листы профиля 51/177 (СЕ) ТУ 5781-04-04812290-93

Гигиенический сертификат № 29.49.5.570. П.457.8.99.

Размеры волокнисто-цементных листов

Длина листа, мм	625	1250	1500	1750	2500	5000
Полезная площадь 1 листа, м ² (расчет нахлеста 160 мм)	0,49	1,15	1,42	1,68	2,47	5,12
Количество листов для покрытия 10 м ² кровли (расчетное)	20	9	7	6	4	2
Количество гвоздей на 1 лист, шт.	2	2	2	4	4	8

Технические характеристики:

Ширина — 1097 мм;
 Длина — 415, 500, 625, 1250, 1500, 1750, 2500 мм;
 Толщина — 6 мм;
 Масса — 5–22 кг;
 Плотность — 1,6 г/см³;
 Предел прочности при изгибе — 160 кгс/см²;
 Морозостойкость — не менее 50 циклов.

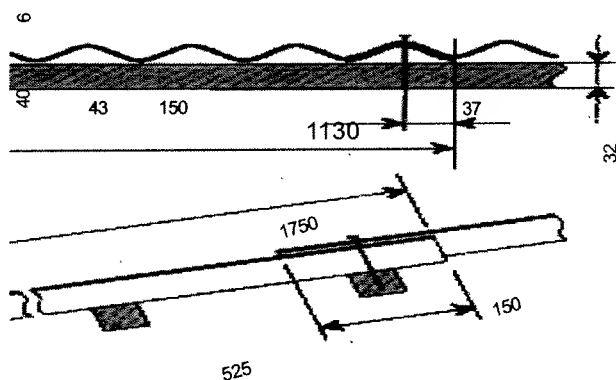


Рис. 181. Волокнисто-цементные листы



Рис. 182. Схема выполнения нахлестов

Волокнисто-цементные листы профиля СЕ!
 (6 волн) имеют асимметричные кромки, что повышает эффективность использования площади листа.
 На основе листов СЕ-51/177 выпускаются новые кровельные листы «Волна-Колор».

Монтаж

При монтаже кровли из волокнисто-цементных листов (рис. 182) профиля 51/177 необходимо водствоваться требованиями ТУ 5781-001-5880 2002, СНиП II-26-76 (п. 3.4, 3.5, 5.8) и настоя «Рекомендациями по монтажу кровли».

Кроме того, листы длиной 1250 мм выпускаются с защитно-декоративным покрытием различных цветов.

Стопы с листами должны храниться на защищенных горизонтальных площадках, защищенных от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей, обеспечивающих сохранность продукции и соблюдение требований действующих правил техники безопасности.

Основные принципы устройства кровли

1. Цементно-волоконными волнистыми листами разрешается покрывать скатные здания всех типов при уклоне кровли от 10% и более.
2. Волнистые листы укладываются на надежную обрешетку из деревянных брусков сечением не менее 40 мм.

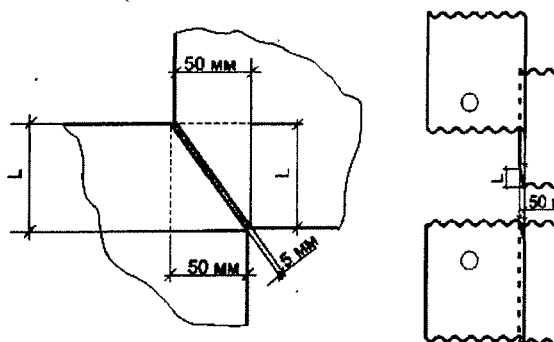


Рис. 183. Схема обрезки углов перекрываемой и перекрывающей кромок, где L — величина нахлестки листов

нее чем 60х60 мм. Карнизный брусок должен иметь высоту 66 мм. Все нечетные бруски должны иметь высоту 60 мм, а четные 63 мм. Для однотипности обычно берут бруски 60х60, они же могут быть использованы как четные, но их надо нарастить, например, уложив на стропила планки толщиной 3 мм. На таком основании продольная нахлестка листов будет плотной и листы будут прочно лежать на брусках обрешетки. Шаг обрешетки должен составлять не менее 500 мм и не более 750 мм (более подробно узнайте у специалистов).

3. Крепление листов к деревянным брускам осуществляется гвоздями с оцинкованными шляпками, а листов с защитно-декоративным покрытием — гвоздями или шурупами с декоративными шляпками под цвет покрытия листов.

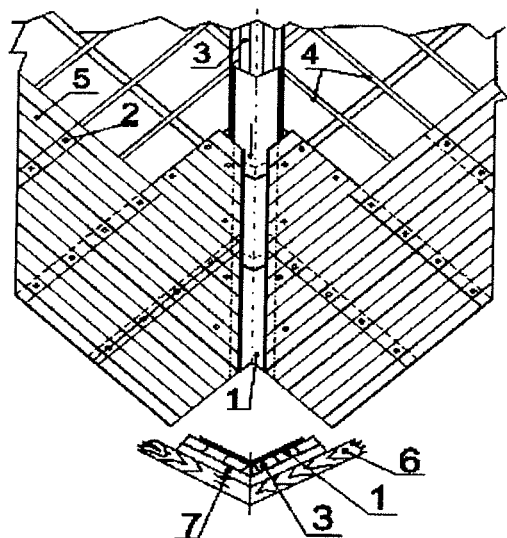


Рис. 184. Монтаж ендовы:

1 — ендова; 2 — гвоздь; 3 — дощатое основание ендовы; 4 — обрешетка из бруска 60х60; 5 — лист СЕ 51/177; 6 — стропильная нога; 7 — уравнивательная планка

4. Листы укладываются с обязательным нахлестом: в поперечном направлении перекрывается только кромка перекрываемой волны, в продольном направлении — от 120 до 200 мм, в зависимости от уклона кровли (рекомендуется 160 мм).

Обязательна обрезка углов перекрываемой и перекрывающей кромок (рис. 183). У рядовых листов кровли срезать диагонально противоположные углы, у коньковых — один из углов, у начальных карнизных и конечных коньковых углы не срезаются.

Обрезка углов листов производится ручной ножовкой в стусле или дисковой электропилой.

5. На внутренние углы кровли предварительно для укладки нужно установить ендову (рис. 184).

6. Крышу начинают крыть порядно справа налево или слева направо (в зависимости от направления ветра) и снизу вверх (рис. 185).

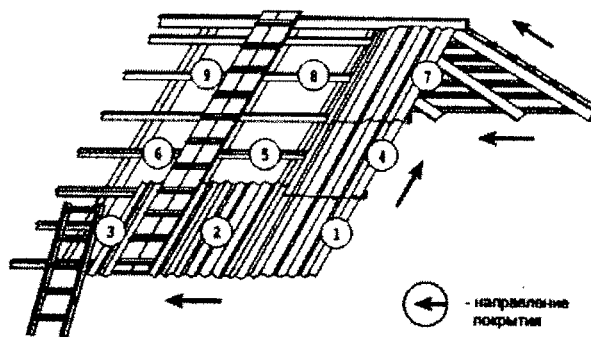


Рис. 185. Порядок укладки волокнисто-цементных листов

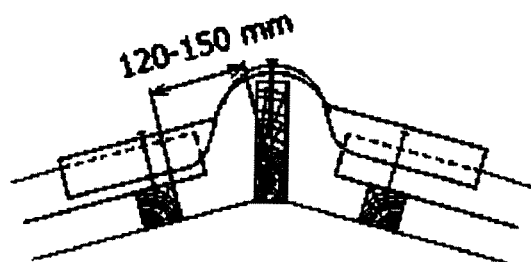


Рис. 186. Монтаж конька СЕ

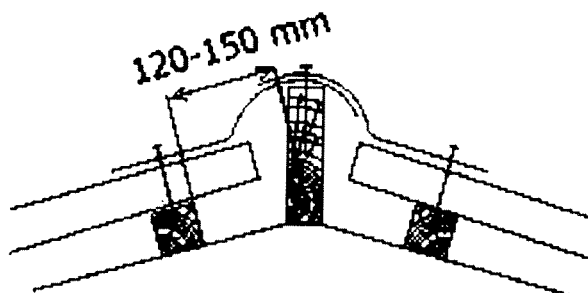


Рис. 187. Монтаж плоского конька

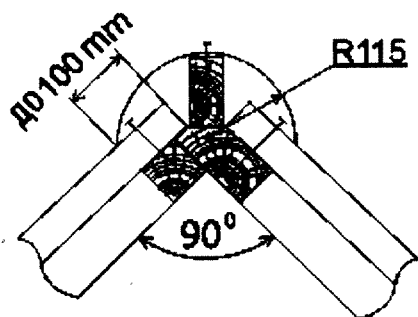


Рис 188. Монтаж арочного конька

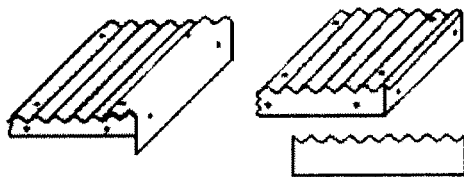


Рис 189. Монтаж фронтонной планки

Каждый лист крепится через предварительно просверленные в листе отверстия к обрешетке гвоздями, диаметр отверстия на 2 мм больше диаметра гвоздя.

Предварительное засверливание отверстия под гвоздь или шуруп является обязательным. Во избежание преждевременного растрескивания листов нельзя притягивать их «наглухо» к обрешетке кровли (зазор между листом и шляпкой гвоздя 3–4 мм), кроме того, необходимо помнить, что волокнисто-цементные листы не обладают достаточной гибкостью для того, чтобы скрывать явные дефекты обрешетки.

Оба ската крыши рекомендуется крыть от одного и того же фронтона, при этом следует обратить особое внимание на совпадение волн на противоположных скатах крыши. На рис. 186–188 представлены варианты крепления коньковых элементов. Конек СЕ применяется для листов СЕ.

Конек с плоским прилеганием также может быть использован для волнистых листов (см. рис. 187).

Для кровли с уклоном более 45° предлагается деталь арочная (см. рис. 188).

7. Декоративные уголки позволяют обеспечить гидроизоляцию кровли на углах более 90° и могут быть использованы в качестве конькового элемента.

8. На рис. 189 представлены варианты заделки фронтона кровли при помощи специальной фронтонной доски, уголка или плоской доски, резанной по месту.

9. Торец кровли (лобовая доска) отделывается с помощью плоской доски, резаной с изнаночной сто-

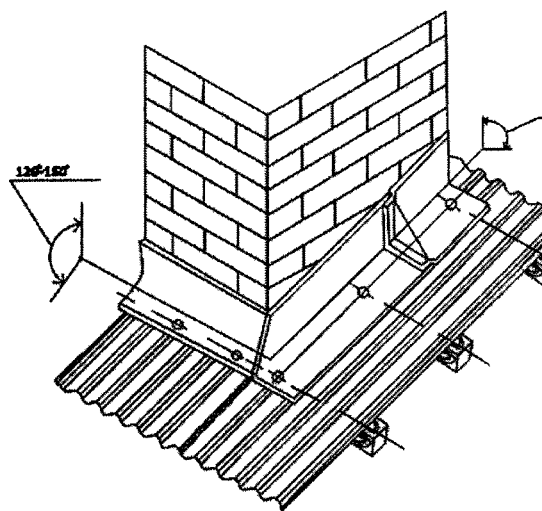


Рис. 190. Примыкания к вертикальным поверхностям

роны в размер по месту, или уголка подшивного биваемого к стропилам.

10. Детали примыкания к стене выполняют уголков 90 и более градусов следующим способом рис. 190.

11. Возможна замена всех деталей для крыш указанных в данной инструкции, на аналогичные таллические толщиной 0,55–0,7 мм, окрашенные порошковыми красками.

12. Для резки и сверловки листов применяют ручной электрический инструмент: дисковая и дрель или другой инструмент.

13. Погрузку и выгрузку листов, упакованные поддонах или в пакетах, осуществляют при помощи кранов и погрузчиков грузоподъемностью не менее 5 т. Для сохранности листов во время погрузки игрузки используют захватные устройства — строп жесткие траверсы. При использовании строп обязательно применять деревянные прокладки в местах прилегания.

14. Для листов и деталей кровли с защитно-одежным покрытием при погрузочно-разгрузочных операциях, монтаже и других перемещениях не допускается трение их друг о друга, удары, воздействия агрессивных веществ (кислот, спиртов, ГСМ). Листы с защитно-одежным покрытием, уложенные на крышу, должны храниться под навесом, исключая резкий перепад температуры и попадание на них прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

4.9. «ПРОЗРАЧНЫЕ КРОВЛИ» — СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Светопроницающий ячеистый пластик более известен под названием сотовый поликарбонат.

Прозрачные панели сотового поликарбоната используются для покрытия нуждающихся в большом количестве постоянного дневного света сооружений: теплицах, зимних садах, бассейнах, манежах, крытых стадионах, торговых павильонах и т.д.

Козырьки и навесы из этого материала также обретают все большую популярность.

Основное отличие сотового поликарбоната от других прозрачных кровельных материалов в том, что в силу имеющихся ребер жесткости панели не нуждаются в сложном каркасе даже при покрытии обширных площадей. Два или более слоев поликарбоната соединены продольными ребрами жесткости, образующими воздушные прослойки подобно гофрокартону.

Легкие, полые прозрачные панели также обладают высокими теплоизоляционными свойствами, которые повышаются при использовании стеклопакетов с аргоновым заполнением.

Прочность панелей достаточно высока и для того, чтобы выдержать значительные ветровые и снеговые нагрузки, и для более локальных механических воздействий — разбить панель невозможно.

Светопроницаемость панелей очень высока, варьируется по выбору от прозрачных, полупрозрачных, с цветным напылением и непрозрачных (матовых), при этом вредный спектр ультрафиолетовых лучей задерживается на 80%.

Панели гибки, что позволяет крыть арки, купола, сферы.

Максимальная площадь покрытия на заказ — 24 м².

Толщина варьируется от 4 мм до 25 мм, в зависимости от назначения. Так, для галерей используется светорассеивающее покрытие толщиной 8–10 мм, для теплиц — 16 мм и для парников — 6 мм. Вообще, оптимальная толщина, способная выдержать ветровую и снеговую нагрузку средней полосы — 10 мм. Покрытие многослойное, толщиной от 20 мм, используется для покрытий капитальных сооружений — бассейнов, павильонов, манежей.

Гарантия кровельного покрытия — 10 лет.

DANPALON — светопрозрачное покрытие из поликарбоната

Это уже не просто кровельный материал нового поколения, а законченная кровельная система, при монтаже крепящаяся одним щелчком.

Панель имеет с 2 сторон по всей длине бортики с зубцами. Между собой панели фиксируются U-образным коннектором с такими же зубцами, как и на бортиках. К несущим прогонам панель фиксируется с

помощью закладной детали, напоминающей клеммер в фальце, фиксирующейся в стыке панелей коннектором (рис. 191).

Кажущаяся ненадежность конструкции обманчива. Да, на первый взгляд такая сборка крыши больше всего напоминает детский конструктор LEGO. Но соединительный узел панелей (фастенер) вместе с коннектором выполняет функцию ребра жесткости, что позволяет опирать покрытие лишь на поперечные прогоны, допуская шаг между ними до 2,5–3 м. Это позволяет без ущерба использовать максимально легкий, разреженный каркас.

Полученное покрытие представляет собой однородную герметичную структурированную диафрагму. Температурные колебания полностью компенсируются крепежной системой. Дождь и снег беспрепятственно скатываются с покрытия, очищая его от пыли и загрязнений.

Панель толщиной 16 мм состоит из 6 слоев, имеет в сечении форму лотка.

Удивительно, но без дополнительных затрат, одним покрытием можно получить комфортные условия в помещении. Коэффициент теплопроводности — 1,53 Вт/м²·°С.

Сотовый поликарбонат сегодня известен, пожалуй, уже всем специалистам, связанным с архитектурой и строительством. Крупногабаритные (2,10х12,00 м) светопропускающие панели с внутренними продольными ребрами жесткости обладают великолепными характеристиками по теплоизоляции, рассеиванию прямых солнечных лучей и звукоизоляции. Их невозможно разбить, но можно, изгибая, придать им выгодную арочную форму. За пять лет присутствия на российском строительном рынке сото-

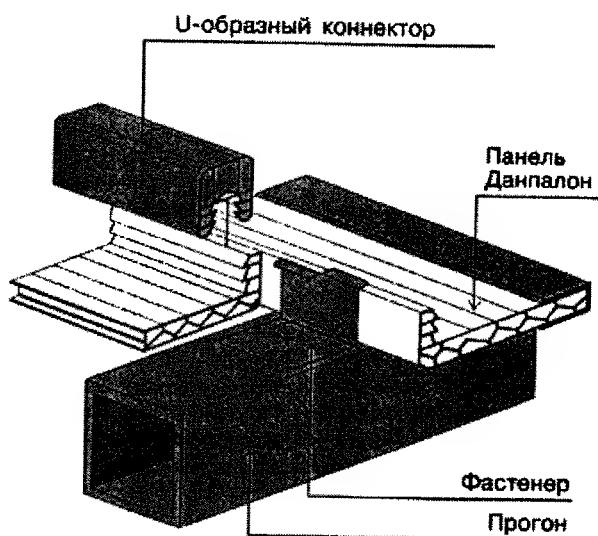


Рис. 191. Монтаж панели Данпалон

вый поликарбонат зарекомендовал себя с наилучшей стороны. Панели эффективно используются в качестве материала для остекления, заменяющего стеклопакеты, для популярной прозрачной теплой кровли, для легких перегородок и подвесных потолков, светопропускающих перекрытий рынков и стадионов, в агропромышленных комплексах для остекления теплиц и во многих других конструкциях. Сотовый поликарбонат неизменно привлекает внимание и частных застройщиков, желающих современно, экономично и привлекательно обустроить свои коттеджные участки: соорудить сезонную теплицу или зимний сад, пристроить к дому навес, сделать прозрачное покрытие для бассейна и т.д.

Сотовый поликарбонат находит применение везде, где к материалу предъявляются категоричные требования одновременно по стойкости к ударам, светопропусканию (но в то же время защите от жесткого спектра ультрафиолета), теплоизоляции, пожаробезопасности и морозостойкости, прекрасному конструктивному качеству (т.е. малому весу и при этом высокой несущей способности), долговечности, легкости и удобству монтажа и, конечно, привлекательному современному внешнему виду.

Сотовый поликарбонат действительно отвечает всем этим требованиям, и в этом его уникальность. Однако хочется еще и еще раз обратить внимание всех, кто планирует использовать сотовый поликарбонат, на необходимость грамотного монтажа панелей, возможность которого следует обеспечить уже на стадии проектирования.



Рис. 192. Данпалон

Правила монтажа сотового поликарбоната

Панель должна быть ориентирована так, чтобы конденсат, который может образоваться внутри нее, мог стекать, — т.е. в вертикальном направлении ребра жесткости должны быть расположены вертикально, в скатной конструкции — вдоль ската, в арочной — по дуге (рис. 192), панель может быть только так и из прочностных соображений в этом нельзя сгибать по радиусу, меньшему, чем минимальный радиус сгибания панелей, указанные в характеристиках на панель определенной толщины и марки. Нельзя забывать и о том, что сотовый поликарбонат имеет защиту от ультрафиолета только с одной стороны, и именно эта сторона должна быть наружной (защищенную сторону можно отличить только по пленке со специальной маркировкой, поэтому снимать пленку надо непосредственно после завершения монтажа панели).

Для монтажа сотового поликарбоната фирмы, продающие этот материал, предлагают и необходимый набор комплектующих деталей:

1. Самоклеящаяся алюминиевая лента: сплошная — для абсолютной герметизации верхних торцов панели и перфорированная — для заклеивания торцов (она надежно предохраняет панель от проникновения в нее пыли и обеспечивает стойкость к конденсату).

2. Торцевые прозрачные и «бронзовые» профили из поликарбоната служат для закрытия торцов панели и эстетичного оформления готовой конструкции (свес кровли, обрамление козырька и т.д.).

3. Соединительные профили из поликарбоната: сплошные Н-образного сечения и универсальные разъемные «Полискреп» (прозрачные и «бронзовые» для соединения панелей толщиной 6–10 и 16 мм между собой и крепления их к каркасу конструкции). «Полискреп» наиболее популярен из-за удобства монтажа («база» крепится к каркасу, а «крышка» просто защелкивается), надежности и полной согласованности с панелями по внешнему виду и свойствам.

4. Соединительные алюминиевые профили с резиновыми уплотнителями и декоративной накладкой из ПВХ — для соединения панелей толщиной 25 мм между собой и крепления их к каркасу конструкции (используются при строительстве отапливаемых зданий).

5. Термошайбы — для точечного крепления панелей саморезами к каркасу конструкции.

1-й метод

За рубежом достаточно часто покрытие из сотового поликарбоната собирается с применением только соединительных профилей — алюминиевых или поликарбонатных типа «Полискреп». Листы нарезаются вдоль длины в соответствии с рекомендуемым шагом продольных опор, края их укладываются на базу

профили, укрепленные на опорах, и закрываются верхними профилями. Таким образом, панели оказываются «зажатыми с двух сторон». При использовании этого способа монтажа нет необходимости в дополнительном креплении панелей к каркасу. Это решение действительно очень удобно и эстетично. Однако в нашем климате с серьезными снеговыми нагрузками этот способ монтажа пока не очень прижился — он значительно увеличивает стоимость конструкции, так как шаг опор мы вынуждены существенно ограничивать (<60 см) и использовать в 2–3 раза больше соединительных профилей, при этом теряется свето-пропускание покрытия, увеличиваются трудоемкость и время монтажа. Но этот способ монтажа оправдан в арочных конструкциях с небольшими пролетами и крутыми радиусами арки (близкими к минимальным радиусам сгибания панелей). Например, шаг арок 1,05 м (лист режется вдоль пополам) приемлем для 6-миллиметровых панелей в арочной конструкции с радиусом арочного свода не более 1 м, для 10-миллиметровых панелей — с радиусом не более 2 м. Дополнительного крепления панелей к обрешетке каркаса не потребуется, удорожание конструкции окажется несущественным, а выглядеть она будет очень привлекательно. Но это — частный случай, составляющий не более 10% от общего количества проектов конструкций из сотового поликарбоната.

2-й метод

Не столь часто применяется и метод монтажа, при котором нарезанные по размеру панели вставляются в рамы, т.е. «зажимаются с четырех сторон» (как в стеклопакете). Этот метод применяется в основном в остеклении и изготовлении подвесных потолков, он составляет совсем небольшой процент от общего количества проектов.

3-й метод

Еще реже используется способ монтажа, при котором крепление установленных целиком панелей шириной 2,1 м к каркасу конструкции осуществляется только к поперечной обрешетке. Обрешетка в данном случае располагается столь часто, что этот метод в большинстве случаев ничем не оправдан. Более или менее приемлемым он оказывается только при использовании панелей толщиной 16–25 мм, когда шаг обрешетки становится больше 60 см.

4-й метод

Наиболее популярное решение в России — способ монтажа, при котором панель условно считается «зажатой с четырех сторон». Как и в предыдущем методе, панель не режется, а устанавливается целиком с обязательным опиранием ее продольных краев на несущие опоры каркаса, идущие с шагом 2120 мм. Соединительные профили устанавливаются только

на эти опоры. К промежуточным продольным опорам (расположенным через 70 см или через 1,05 м) и обрешетке (через 1,0–5,0 м — в зависимости от толщины панели и приемлемых прогибов при действующих нагрузках) панель крепится с помощью саморезов, которые рекомендуется снабжать термошайбами. Это наиболее экономичный и простой метод монтажа, который подходит практически для всех конструкций.

Независимо от выбранного вами метода монтажа следует иметь в виду, что под воздействием смены температур (лето–зима) изменение линейных размеров панели будет составлять 4 мм/п.м, поэтому жесткое крепление панелей должно быть исключено. Жесткое крепление панелей — одна из наиболее распространенных ошибок монтажа (возможно, вам приходилось встречать непривлекательные конструкции с покоробленными листами). Для компенсации термического расширения панелей используется «плавающее крепление» панелей в специализированных профилях, а диаметр отверстия в панели при креплении их саморезами должен быть на 2–3 мм больше диаметра «ножки» термошайбы. Не забудьте также, что отверстие в панели должно находиться на расстоянии не менее 4 см от ее края.

До недавнего времени термошайбы были практически недоступны для россиян как по степени дефицита, так и по цене, поэтому мало кто знаком с ними. Приходилось использовать наиболее подходящие из тех, что мог предложить строительный рынок — с диаметром 2 см и резиновой прокладкой. Функции свои они выполняли, но эстетичность оставляла желать лучшего. Кроме того, саморезы, устанавливаемые с шагом 25–40 см, являлись так называемыми «мостиками холода», снижающими теплоизоляционные свойства покрытия. В конструкции термошайбы решены все возможные проблемы точечного крепления панели, в том числе и эта.

Внешне термошайбу можно описать так: представьте себе миниатюрный белый гриб из пластика с диаметром шляпки 3,3 см и ножки — 1,2 см. По его центральной оси проходит сквозное отверстие для самореза диаметром 5 мм. Специальная крышечка сверху защелкивается после крепления самореза и эстетично его закрывает, таким образом саморез оказывается полностью изолированным от воздействия окружающей среды.

Диаметр «шляпки» термошайбы — 3,3 см — оптимален для панелей любой толщины (перекрывает как минимум три ребра). Термошайба гарантирует надежное крепление панели к каркасу даже под воздействием ураганных ветров. Ни при каких обстоятельствах панель не «вылетит» из крепления (конечно, при соблюдении прочих условий монтажа).

Для панелей разной толщины используются термошайбы с соответствующей длиной «ножки», кото-

рая своим основанием опирается на опору каркаса и тем самым исключает смятие панели при закручивании самореза (это достаточно частая ошибка при монтаже сотового поликарбоната, ухудшающая внешний вид покрытия).

Вместо обычной резиновой прокладки термошайба снабжена уплотнительным гидро- и теплоизоляционным кольцом из специального материала с закрытой мелкоячеистой структурой. Само название «термошайба» говорит о том, что она исключает вероятность теплопотерь. Даже если вы недостаточно хорошо закрутите саморез, шайба будет плотно прилегать к панели и не допустит протечки.

Саморезы, снабженные обычными шайбами, не слишком эстетичны, а термошайбы имеют специальную защелкивающуюся крышку, закрывающую саморез. Термошайбы выпускаются в цветовой гамме, соответствующей наиболее популярным цветам панелей (белый, «опал», «бронза»), и хорошо смотрятся в готовых конструкциях.

С появлением термошайб российского производства, по надежности и дизайну не уступающих импортным аналогам, ситуация изменилась. Теперь практически любая фирма, продающая сотовый поликарбонат, может укомплектовать панели и необходимым количеством термошайб.

«Ондекс АшЭр» — профилированный ПВХ-пластик

Это тоже светопрозрачные и полупрозрачные листы нового поколения производства французского концерна «Солвей». Рекомендованы к использованию в качестве кровельного и фасадного материала. Листы производятся окрашенные, светорассеивающие и полностью прозрачные. Различные модификации зависят от профиля (рис. 193).

Пластик отличается высокой ударпрочностью благодаря новому процессу производства. В процессе производства лист растягивается в продольном и поперечном направлениях. Полученная двуосная ориентация придает такие же свойства, как если бы лист был гофрирован в различных направлениях. Такая технология придает материалу дополнительную прочность и повышенную устойчивость при деформациях и перепадах температуры.

Теперь даже при низких температурах пластик стоек к длительным механическим нагрузкам и не хрупок. Градины до 20 мм в диаметре, падающие со скоростью до 80 км/ч при отрицательной температуре, не страшны Ондексу. Лист удерживает груз до 50 кг, упавший с высоты 5 м.

Пожаробезопасность обеспечивается самозатухающими свойствами пластика.

Технические характеристики:

Толщина листа — 1,2 мм;

Вес — 1,9 кг/м²;

Длина листа — до 12 м;

Светопропускание — до 80%.

Ондекс пластичен, листы изгибаются в зависимости от модификации радиусом изгиба от 18 до 2,2 м.

Модификация Грека имеет допустимый радиус изгиба 2,2 м; Евро-92 — 9 м; ГО —

Строительство ангаров, торговых центров, тентов, заправочных станций, спортивных комплексов, вот примерный список применения Ондекса.

Для теплиц Крайнего Севера специально выпускается Ондекс Био-2 с поверхностью листа, аккумулирующей солнечное тепло.

Основанием для пластиковых листов служат таллоконструкции. Кровельная система Ондекса сильно упрощена — это однослойная конструкция под листом только металлическое несущее основание. Так как прозрачная крыша по определению должна быть закрыта теплоизоляцией или какими-либо внутренними перекрытиями, то несущий металл в косметических целях предпочтительно окрашивать в светлые цвета. Это тем более обосновано и по той причине: как известно, темные предметы быстрее нагреваются, а нагреваясь, теплые части конструкции образуют «мостик холода» и будут деформировать поверхность.

Кроме того, подкровельное пространство обязательно должно быть вентилируемо во избежание перегрева поверхности кровли.

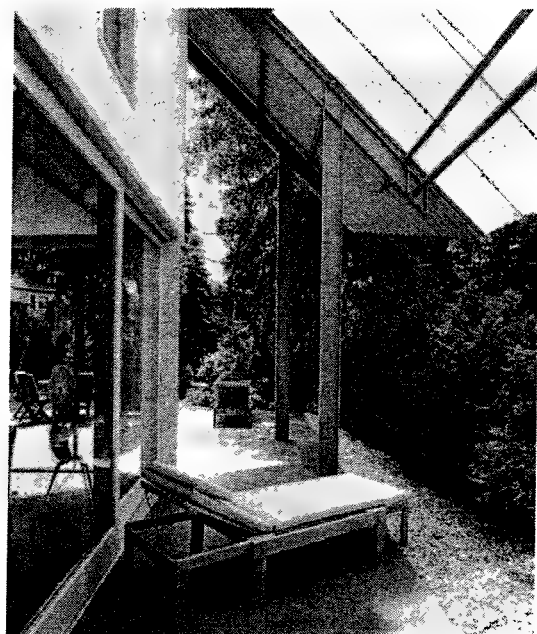


Рис. 193. Ондекс

Укладка облегчена надписью *cote ciel* (к небу), которая должна быть снаружи, так как верхняя сторона покрыта устойчивым к ультрафиолетовому излучению слоем.

Укладка производится в одну волну при уклоне от 45° и в две волны — до 45° наращиванием как шифер: по вертикали или по горизонтали..

При горизонтальной укладке — укладку производят в направлении, противоположном господствующему направлению ветров и дождей внахлест по вертикальным кромкам.

При вертикальной укладке — снизу вверх. Нижний край верхнего листа должен перекрывать верхний бортик нижнего листа, при этом соблюдается перпендикулярность к стропилам.

Для резки листов применяется дисковая пила или ножовка с мелкими зубьями. Следует исключить из работы пилы импульсного и ударного действия, иначе не избежать сколов и трещин.

Крепление листов осуществляется саморезами с резиновой шайбой и накладкой по форме профиля через 3 волны в поперечном направлении и через 1,1 м — в продольном. Листы сверлят после укладки коническим сверлом на 3–4 мм больше диаметра листа для компенсации термического расширения пластика.

При соблюдении технологии монтажа и правильной эксплуатации срок службы покрытия может составлять 10 лет.

Валовойма (Valovoima) — светопрозрачная кровля

Крайне прочный кровельный материал, срок службы — 15–20 лет.

Светопроницающие кровельные материалы только начинают применяться в России. В странах Европы и Скандинавии такие материалы уже широко используются для общественных зданий, малоэтажных домов и флигелей.

Valovoima является популярным материалом для вышеперечисленных объектов. Причинами этого являются высокое качество, эстетичный вид, прекрасная прочность, а также гениально простой метод монтажа.

Это гладкий и отталкивающий грязь материал, удобный в эксплуатации. Его применение является прекрасным решением для всех помещений, которые нужно защитить от воздействия атмосферных осадков, сохраняя при этом возможность поступления в них дневного света.

Это долговечный, прочный и удобный в эксплуатации светопропускающий кровельный материал, изготовленный из пластмассы ПВХ. Он применяется, в частности, для выполнения кровельного покрытия балконов, навесов для автомобилей и флигелей.

Технические характеристики:

Цвета — молочно-белый и прозрачный;

Толщина/профильная высота — 1,5 мм/24 мм;

Длина: прозрачный — 3, 3,5, 4, 5 и 6 м, молочно-белый — 3, 4, 5 и 6 м; поставка другой длины выполняется по специальному заказу;

Ширина/полезная ширина — 220/200 мм;

Вес — около 3 кг/м²;

Снеговая нагрузка: при интервале между ребрами K600 выдерживает снеговую нагрузку 180 кг/м²;

Ветровая нагрузка: при интервале между ребрами K600 выдерживает ветровую нагрузку 200 кг/м²;

Светопроницаемость: молочно-белый 42%, прозрачный 79%;

Тепловое расширение предусмотрено методом крепления;

Противопожарные свойства: материал соответствует требованиям стандарта пожарной безопасности ВГ 4190 по классу воспламеняемости 1;

Изгибамость: минимальный радиус изгиба — 800 мм;

Температура во время монтажа — выше 5°C;

Наклон — не менее 25 мм на расстоянии 1 м.

Транспортировка — пластиковые упаковки по 6 пластин. Обращаться с упаковками нужно осторожно.

Хранение

Упакованные пластины необходимо защищать от воздействия солнечных лучей, чтобы избежать их деформации. Упаковку открывают с продольной стороны и вынимают пластины из упаковки. Примерная цена: 45 \$/м².

Процесс монтажа крайне технологичен, его легко выполнить, и результат всегда отличается аккуратностью и герметичностью. Обычно светопропускающий кровельный материал закрепляют к основанию сквозными гвоздями. Крепление пластин Isoral Valovoima выполняется путем вдавливания трубчатых швов, расположенных по краям, один в другой. Valovoima прикрепляют к ребрам обрешетки с помощью фиксаторов, входящих внутрь трубчатого шва. Частичную или полную сборку кровли можно осуществить перед ее креплением к ребрам.

Монтаж

Монтаж покрытия не представляет сложностей. В зависимости от потребности монтаж можно выполнять сверху или снизу, при этом получается одинаково хороший результат. И прежде всего герметичная кровля — на долгий срок. Уникальный способ крепления (трубчатый шов без сквозных отверстий + фиксаторы) обеспечивает главное отличие от всех конкурентов: абсолютную герметичность.

Работать с пластинами Valovoima очень удобно. Срез получается чистым в том случае, если для разрезания пластин используется ножовка с малыми зубцами, например, слесарная ножовка (рис. 194).

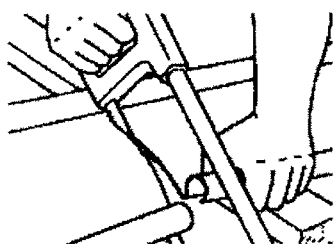


Рис. 194. Обрезка листов пластика

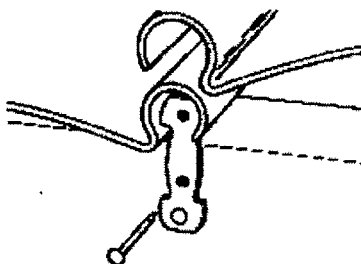


Рис. 195. Монтаж листов пластика

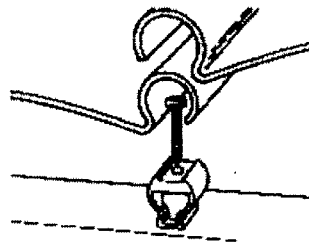


Рис. 196. Монтаж листов пластика

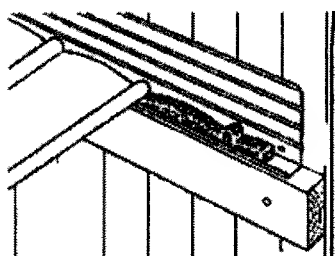


Рис. 197. Устройство примыканий

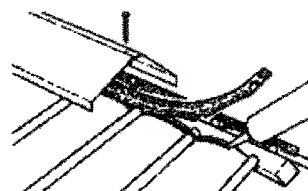
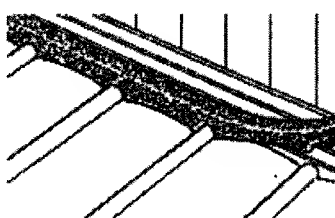


Рис. 198. Монтаж конька

Не нажимайте на ножовку сильно и держите ее под углом примерно 45° по отношению к пластинам.

Работайте с пластинами только при температуре выше 5°C .

Если кровельное покрытие нужно смонтировать на небольшую площадь, сборку пластин можно осуществить на земле, а затем установить их в собранном виде на ребра обрешетки. При последовательном монтаже пластин трубчатый шов большего размера на одной пластине накладывается на трубчатый шов меньшего размера на следующей пластине (рис. 195). Пластины прикрепляются к ребрам обрешетки по каждому шву с помощью металлических фиксаторов (расход около 10 шт./м²). Для планок ребер обрешетки достаточен, например, размер 45x70 мм.

Крепежные гвозди имеются в упаковке.

Если крепление снизу выполнить невозможно или же имеется металлическая обрешетка, используются пластмассовые фиксаторы, которые прикручивают сверху к каждому ребру обрешетки (рис. 196). При выполнении крепления с помощью пластмассовых фиксаторов можно использовать гвозди или винты, диаметр которых составляет максимум 3 мм. Убедитесь в том, что пластмассовые фиксаторы находятся на прямой линии по отношению друг к другу, это можно сделать, например, с помощью причалки.

После этого трубчатые швы помещают на фиксаторы. Расход фиксаторов — 10 шт./кв.м.

Крайние пластины покрытия Valovoima закрепляют к концам каждого ребра с помощью боковых фиксаторов. Используют гвозди, имеющиеся в упаковке.

Примыкания: ребро обрешетки закрепляют к стене. Торцевой металлический лист монтируют на ребро и прикрепляют к стене с помощью винтов. Назначение металлического листа состоит в предотвращении затекания воды на стену. Нахлест листов — примерно 100 мм.

Герметичность и бесшумность места соединения обеспечиваются эластичным уплотнением. Его монтируют на торцевой металлический лист и плотно прижимают пластины Valovoima к уплотнению (рис. 197).

Важно, чтобы профильное уплотнение плотно прилегало к трубчатым швам.

Место соединения укрепляют также с помощью монтажа верхнего уплотнения, которое, как и нижнее уплотнение, соответствует профилю Valovoima.

Торцевой металлический лист загибают на уплотнение. Надставки торцевого листа выполняются внахлест. Место примыкания листа к стене уплотняют.

Примыкание к боковой стене герметизируют с помощью профилированного бокового уплотнителя, которое монтируется на последний трубчатый шов. После этого на уплотнение монтируют профилированный боковой металлический лист (внахлест 50 мм), крепление которого выполняется с помощью гвоздей.

Максимальное расстояние между обрешеткой

Профиль	Расстояние между обрешеткой (крыш)		Расстояние между обрешеткой (стена)		Крепление на волне
	75 кг/м ²	100 кг/м ²	50 кг/м ²	100 кг/м ²	
70/18	800	500	1000	800	1,4,7...
76/18	800	500	1000	800	1,4,7...
130/30	1000	700	1200	1000	1,3,5...
177/51	1200	1000	1400	1200	1,3,5 или 1,3,4,6

(4 шт./мет. лист). Лист сгибают для защиты уплотнения. При необходимости место примыкания бокового листа к стене уплотняют с помощью силиконовой массы.

На коньке используют верхнее уплотнение обрешетки, которое прикрепляют силиконовой массой к верхнему краю пластин по обеим сторонам конька (рис. 198, табл. 69).

На уплотнение накладывают металлический коньковый лист, который закрепляют к коньковой доске гвоздями из расчета 4 шт./мет. лист.

Салюкс (Salux) — светопрозрачные волнистые листы

Волнистые плиты из ПВХ SALUX являются идеальной защитой от плохой погоды и солнечного света на террасе, на приусадебном участке и перед входом в дом. Эти плиты обладают большими достоинствами: легкие, долговечные в использовании, их можно обрабатывать инструментами, которые есть в каждом доме.

Плиты SALUX влагонепроницаемы. Имеют различное предназначение, особенно в жилищном строительстве и на садовом участке. Они устойчивы к высоким температурам и коррозии. Плиты SALUX устойчивы к различным агрессивным атмосферным условиям независимо от того, где они применяются. Они также в большей мере противостоят разного рода химическим воздействиям. Все плиты SALUX устойчивы к ультрафиолетовому воздействию и не пропускают ультрафиолетовые лучи.

Применение — световые фонари, легкие крыши, защита для балконов и террас, беседки, навесы перед домом.

Все профили производятся прозрачными, кроме того, трапеция 70/18 в дымчатом и цветном вариантах: белая, желтая, зеленая, красная, голубая, коричневая. Цветные плиты в полноцветном и полупрозрачном вариантах.

Дается 10 лет гарантии на высокую прозрачность, пожаробезопасность, стойкость к атмосферным воздействиям, на цветные плиты дополнительно 5 лет гарантии на сохранение цвета. Условием гарантии является соблюдение указаний относительно хранения и монтажа (рис. 199).

Плиты ПВХ не могут быть использованы на крышах с наклоном меньше 6%, а уклон больше 10% обеспечивает самомойку крыши дождевой водой. Минимальный нахлест листа при укладке на скате ниже 10° должен быть 200 мм. Резка плит при помощи ручной пилки по металлу или электромеханического резака с карборундовым диском (2500 об./мин.). При резке их необходимо поддерживать близко к месту разреза. Избегать давления и вибрации в месте разреза. От края плит до монтажного отверстия должно быть минимум 40 мм. Не монтировать плиты при температуре ниже 5°C.

Внимание! В процессе складирования оберегать плиты ПВХ от попадания воды и прямого попадания солнца, не класть плиты на разогретые поверхности. При складировании в стопке не складировать выше 0,5 м.

Обеспечить хорошую вентиляцию и проветривание, избегать аккумуляции тепла и конденсации пара. При монтаже крыши крепить плиты на вершину волны при использовании дистанционных подкладок, при монтаже на стене крепить внизу волны. Плиты укладывать рядами «под ветер», т. е. в направлении, обратном направлению господствующего ветра от низа кверху.

Не ходить непосредственно по плитам, положить доску длиной не менее 3 ширины плиты, опирающуюся об элементы конструкции. Конструкция, на которую будут укладываться плиты, должна быть окраше-

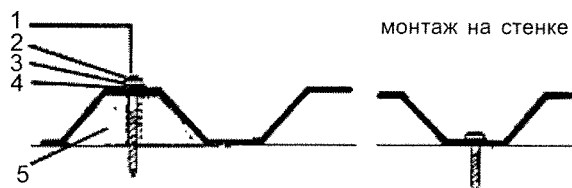


Рис. 199. Пример монтажа плит на крыше:

1 — шуруп; 2 — металлическая прокладка; 3 — резиновая прокладка; 4 — отверстие для шурупа (должно быть больше диаметра шурупа); 5 — подкладка дистанционная

на в светлый цвет. Отверстия для крепления должны быть просверлены. **Никогда не пробивать!**

Сверло для сверления монтажного отверстия должно быть в диаметре на 3–5 мм больше диаметра шурупа — это необходимо, чтобы избежать деформации с элементами несущей конструкции. Плиты изменяют длину при перепадах температур (день, ночь, зима–лето).

4.10. КЛАССИЧЕСКАЯ (НАТУРАЛЬНАЯ) ЧЕРЕПИЦА

Натуральная черепица — это один из самых известных кровельных материалов, выдержавший, наряду с медью, испытание временем (рис. 200, 201).

Еще древние греки, а затем и римляне применяли мраморную и гончарную натуральную черепицу.

В связи с появлением новых технологий в настоящее время можно наблюдать как бы второе рождение черепицы. С сохранением на рынке собственно натуральной керамической (глиняной) черепицы появились новые более дешевые технологии изготовления точного подобия черепичных плиток из цемента и песка (цементно-песчаная черепица).

Натуральная черепица может применяться для каменных, кирпичных, деревянных построек как при новом строительстве, так и при реконструкции.

Одним из древних и долговечных покрытий, при этом являющимся и по сей день элементом престижа, является черепица. В прошлые века покрывая рыцарские замки, сейчас она бережет от дождя банки, магазины и дома.

Глиняная черепица

Настоящую черепицу изготавливают из жженой глиняной массы. Сама глина, испытавшая тысячеградус-

ное тепло обжига, дает продукту оригинальный природный цвет.

Керамическая (глиняная) черепица — это элитный, престижный материал, практически не требующий никакого ухода.

Для изготовления керамической черепицы применяются легкоплавкие глины, которые, в отличие от глины, используемых для изготовления кирпича, более жирные и пластичные.

Производство керамической черепицы обычно размещают рядом с карьером, откуда и берут природное сырье (глину). Сначала глиняную массу формируют в виде черепиц (в специальных формах), а затем обжигают в печах. Обжиг — очень энергоемкий технологический процесс, чем и обусловлена высокая цена производимой продукции. Но, с другой стороны, высокая стоимость полностью соответствует качеству этого элитного кровельного материала. Натуральный кирпично-красный цвет материалу придают окислы железа, содержащиеся в глине. Никаких специальных красителей не добавляют. В то же время керамическая черепица, выпускаемая разными заводами, отличается оттенками, что связано с особенностями используемой глины.

Крашенная черепица также находит своего покупателя.

Еще черепицу энкопируют — обрабатывают и верхнюю поверхность солями и наносят рисунок, проявляющийся во время обжига.

Особенностью кровли из черепицы является крепление: обычно черепок крепится только одним верхним краем. Это позволяет всему гидроизоляционному покрытию без напряжения воспринимать деформации, вызванные осадкой сооружения, ветровым давлением, температурными колебаниями и механическими воздействиями.



Рис. 200. Натуральная черепица



Рис. 201. Керамическая черепица

Существует два вида черепичных лепестков: брусковые и плоские.

Плоские при укладке ложатся более плотно, они лучше подходят для покатых крыш.

Отличить натуральную керамическую черепицу можно, постучав по ней. Звук должен быть звонким и чистым, не дребезжащим. Да и внешне она отличается от цементно-песчаной черепицы толщиной плиток, формой края, натуральным кирпичным цветом.

Черепица по форме лепестка бывает нескольких видов:

- пазовая ленточная, укладка в 1 слой;
- пазовая штампованная, 1 слой, уклон от 60%;
- плоская ленточная, 2 слоя, уклон 70%;
- волнистая, 1 слой, уклон от 60%;
- желобчатая;
- «мочах-монашка».

Современная натуральная черепица, как керамическая, так и цементно-песчаная, позволяет выполнять скатные крыши любой сложности. Основание под натуральную черепицу выполняется с учетом большого веса. Для стропил рекомендуется использовать 125 мм гвозди.

Существует мнение, что основным ограничением в применении натуральной черепицы является ее большой вес, что требует устройства мощных стропильных конструкций. Однако это не совсем так. При применении натуральной черепицы вовсе не обязательно увеличивать сечение стропил, достаточно установить те же самые стропила с меньшим шагом.

Например, если для металлической кровли необходимы стропила 150х50 мм, с шагом 90 см, то для черепичной кровли 150х50 мм, с шагом 70 см.

Обрешетка разреженная, из брусков 50х50 мм или 50х60 мм. Для цементно-песчаной черепицы — 60х60 мм.

Обрешетка укладывается на стропила перпендикулярно, работы начинаются от конька к карнизному свесу.

Укладка обрешетки под черепицу — тонкая ручная работа. Расстояние между обрешетинами должно быть точно рассчитано и строго выполнено. Шаг обрешетки в первую очередь зависит от разновидности глиняной черепицы, а точнее, размеров одного лепестка. Черепичная кровля в идеале должна состоять из целого числа черепков в продольном и поперечном направлении. Для этого рассчитывают размеры кровли и кроющую величину черепицы. Так, общая длина черепицы состоит из кроющей длины, длины свеса и длины шипа.

Кроющая длина в результате должна быть равна шагу обрешетки. Длина шипа каждого лепестка перекрывается свесом вышеуложенной черепицы.

Так что чистая длина черепка, используемая при расчетах, — это кроющая длина черепицы.

Подготовка конька: коньковые бруски обрешет-

ки прибиваются на смежных скатах на расстоянии 2–4 см от конца стропил таким образом, чтобы коньковые ряды черепиц не соприкасались в коньке между собой.

Ендовы и разжелобки устраиваются из досок 140–150 мм, уложенных сплошным в продольном направлении. Доски для таких работ должны быть закругленные.

Вокруг дымовых труб обрешетка должна быть на 130–140 мм.

Карниз устраивается таким образом: карнизный брус должен быть выше остальных на 25–35 мм, и на него укладывается первый ряд черепицы.

Если по обрешетке выполняется гидроизоляция, это намного увеличивает безремонтный срок службы.

Укладка черепицы — процесс интересный, напоминающий валяние из глины, особенно если форма крыши нестандартная. Этому процессу учились с детства, секреты укладки передавали из поколения в поколение, хранили от конкурентов.

На сегодняшний день черепичная кровля является наиболее трудоемкой, наряду с металлической (оба вида являются наиболее древними из применяемых технологий).

Подготовка

Перед монтажом необходимо перебрать черепицу и осмотреть на наличие дефектов — трещин, искривления, сколов и дефектов окраски. Допускаются раковины и другие дефекты не более, чем 3 мм общей площадью. При простукивании черепица должна издавать чистый звук без дребезжания. Перебирая черепицу, производят ее сортировку по форме и цвету, навешивая на специальный шаблон. Все отличающиеся по цвету и форме следует исключить из монтажа, так как черепицы ската должны иметь один оттенок и форму. Черепки с сильным отличием в цвете можно в дальнейшем использовать в устройстве коньков, карнизов, ребер.

Сильное различие в форме лепестков приводит к неплотной стыковке и, как следствие, к протечкам. Поэтому лепестки с сильным отклонением от стандартных размеров и форм данного сорта черепицы, особенно в пазах, лучше вообще отбраковать. Мелкие отклонения устраняют рашпилем.

Как известно, не всегда получается так, как задумывалось, поэтому иногда по скату не укладывается целое число черепичных лепестков — нужны половинки. Черепица известных марок комплектуется половинками лепестков в продольном и поперечном сечениях. Если же готовых половинок у вас нет, придется резать готовую. Заготовки лучше сделать заранее, чтобы во время укладки не отвлекаться. Черепицу, приготовленную на разрез, хорошо вымачивают, затем делают на ней надпил ножовкой, по которому перерубают кирочкой или перекусывают кле-

щами на 2 половинки. Срезы слегка заравнивают рашпилем или абразивным кругом.

Следующий шаг подготовки черепицы — заготовка крепежа и сверление отверстий в лепестках, если нет готовых. Штампованная черепица обычно имеет готовые отверстия. Ленточную приходится сверлить в верхней части, которая перекрывается вышеукладываемым рядом. Отверстия делают с помощью дрели. Ею же расширяют недостаточно широкие отверстия.

И последнее в подготовительной работе — если черепица крепится проволокой.

Она применяется из меди (толщиной 2 мм), стали (толщиной 1 мм) и алюминия (толщиной 2,5 мм). Медную и стальную проволоку перед применением необходимо окрасить масляной краской и просушить.

Черепица во время работ должна храниться на дощатом основании в закрытом помещении с нормальной влажностью, в штабелях высотой не более 5 рядов. Между рядами желательно проложить соломённые жгуты или рейки.

Металлическая кассета вмещает 15 лепестков.

На крышу черепицу доставляют в контейнерах краном, устанавливая кассеты с черепицей в поддоны (не более 4 рядов друг на друга). Во избежание перегрузки перекрытия поддоны с черепицей располагают равномерно вдоль карниза.

Перед укладкой разжелобки и карнизы покрывают кровельной сталью, навешивают настенные желоба.

Монтаж

Натуральная черепица, без сомнения, один из самых долговечных кровельных материалов. Если при доставке, подъеме и монтаже натуральной черепицы бережно и грамотно относиться к этому материалу, то кровля из натуральной черепицы будет радовать взор нескольких поколений.

Натуральную черепицу, как правило, применяют только на крышах с уклоном от 22 до 60°. Уменьшение угла (от 10 до 22°) допускается в исключительных случаях и требует применения дополнительных мер по гидроизоляции и вентиляции. При уклонах более 60° необходимо уделять особое внимание дополнительному креплению каждой черепицы к обрешетке, что увеличивает стоимость и сроки проведения работ.

Так как натуральная черепица является мелко-размерным материалом, то она требует точного и тщательного монтажа обрешетки.

Особенно аккуратный монтаж и надежное крепление необходимы для цементно-песчаной или керамической черепицы (практически ее кусочков), резанной по диагонали (в ендовах, примыканиях, вальмовых коньках и т.п.).

Достоинства при монтаже натуральной черепицы:

- в большинстве случаев натуральная черепица не требует специального крепежа;

- небольшие размеры натуральной черепицы позволяют вести ее монтаж даже в одно лицо.

Недостатки при монтаже натуральной черепицы:

- большой вес цементно-песчаной черепицы требующий значительных усилий при перемещении;
- процесс реза натуральной черепицы трудоемкий и влечет за собой обилие пыли.

Черепичная кровля, как известно, имеет зигзагообразный рисунок, когда стык верхнего ряда падает на середину целой черепицы нижнего ряда (кирпичная кладка). Для этого через ряд необходимо начинать укладку с половинок. Обычно все нечетные ряды начинаются и заканчиваются целыми лепестками, а четные, соответственно, половинчатыми.

Все мелкоштучные материалы укладываются внахлест. Нахлесты бывают 2 видов:

- одинарный нахлест применяется в однослойной кровле пазовой ленточной или штампованной черепицей. Каждый черепок должен иметь паз и фальц (здесь фальц — это гребень, цепляющийся за смежные черепицы);

- двойной нахлест применяется для плоских кровельных материалов (сланца, шифера и плоской черепицы). Имеется в виду, что двойной нахлест больше одинарного в длину. То есть перекрываемая черепица увеличивается почти в два раза. При укладке двойным нахлестом образуется двухслойное кровельное покрытие, так как вышеукладываемые ряды перекрывают нижележащие более, чем на половину длины черепицы. Соответственно, общий вес кровли при двойном нахлесте увеличивается почти в 2 раза.

При монтаже черепицу крепят гвоздями, скобами, кляммерами, проволокой, реже — собственным весом.

На скатах черепица укладывается по-разному в зависимости от своей формы.

По форме черепица различается на пазовую, штампованную и ленточную, желобчатую.

Быстрое удаление ливневой воды с черепичной крыши достигается путем придания скатам уклон менее 50%.

Плоская черепица

Плоская черепица прибивается гвоздями или кляммерами. Кляммерные крючки забиваются в обрешетку изнутри, со стороны чердака. Один кляммер крепит сразу 2 смежные черепицы: горизонтальный отворот кляммера ложится на уже прикрепленную черепицу, а под вертикальный подводится следующий лепесток. Кляммерные отвороты сверху перекрываются вышеуложенным рядом черепицы. Нахлест составляет 180 мм. Укладка производится «вразбег».

На свесах, ребрах, коньке всегда крепят проволокой.

Особенность обрешетки, устраиваемой под покрытие из плоской ленточной черепицы, заключается

ся в том, что к нижней кромке карнизной доски пришивается уравнивательная рейка, посредством которой обеспечивается необходимая плотность вышеукладываемых рядов. Обрешетины размещаются на стропилах с шагом, равным кроющей длине черепицы.

Направление укладки плоской черепицы может начинаться от любого фронтона, обычно учитывая направление преобладающих ветров (укладка производится по направлению особо часто дующего ветра). Прикарнизный ряд укладывается на сплошную обрешетку карнизного свеса, при этом лепестки цепляются за край самой верхней доски карнизной обрешетки. Черепицы второго ряда крепятся за верхний торец черепиц первого ряда. Все последующие ряды укладываются аналогично первому (прикарнизному) ряду, прикрепляясь за листы обрешетки. И лишь приконьковый ряд крепится аналогично второму прикарнизному ряду.

В результате плоская черепица образует довольно тяжелую двухслойную или даже трехслойную кровлю. Обычно она носит название «бобровый хвост».

Пазовая черепица

Ленточная пазовая черепица при укладке образует однослойную кровлю (рис. 202). Продольные пазы плотно соединяют смежные лепестки, образуя более прочное и непроницаемое покрытие, чем у плоской черепицы.

Штампованная черепица кроме продольных имеет еще и поперечные пазы и также образует однослойную кровлю. Поперечные гребни образуют прочные стыки. Это самый водонепроницаемый вид черепичной кровли.

На скатах до 35° рядовую черепицу не крепят, она укладывается свободно и держится за счет собственного веса и пазовой конструкции. Исключение составляют районы с сильным ветровым напором. В таких

9-й ряд					29
8-й ряд				28	27
7-й ряд				26	19
6-й ряд			25	18	17
5-й ряд			24	16	11
4-й ряд			23	15	10 9
3-й ряд			22	14	8 5
2-й ряд			21	13	7 4 3
1-й ряд			20	12	6 2 1

Рис. 203. Порядок укладки черепицы

случаях, а также при уклонах $35-40^\circ$ черепицу привязывают проволокой через один ряд.

Укладка пазовой черепицы производится в 3 или 4 рядах одновременно снизу вверх от карниза к коньку и справа налево, начиная от правого фронтона или вальмы (рис. 203). В прикарнизном ряду правого фронтона выкладывают 2 целые черепицы, затем половинку и целую второго ряда и одну целую в третьем. Затем возвращаются к прикарнизному ряду и кладут по одному лепестку, поднимаясь опять же до 3-го ряда. Четвертый ряд получает свою половинку и целую, пятый — одну целую и снова возвращаемся в первый ряд.

Чтобы нагрузка на несущую конструкцию при монтаже распределялась равномерно (что предотвращает возможный перекос стропильной системы), монтаж черепицы должен вестись одновременно на обоих скатах.

В завершение укладки черепицы необходимо оставить ее на 3–4 месяца для окончательного расположения лепестков относительно друг друга, ее притирания. Через 4 месяца поперечные швы изнутри (со стороны чердака) промазываются известковым раствором с добавлением в него наполнителя в виде пакли или сечки. После высыхания раствора сверху прокрасить масляной краской.

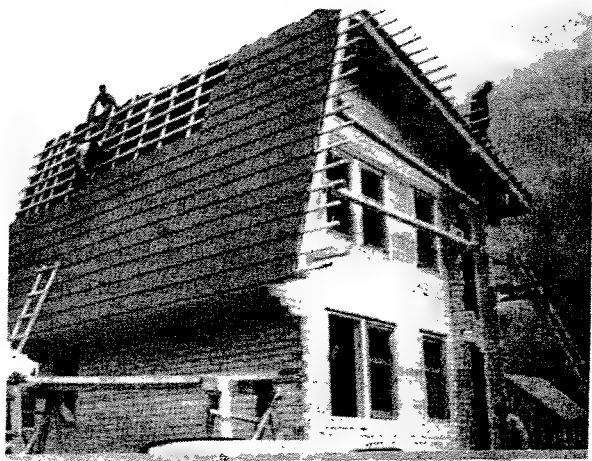


Рис. 202. Пазовая черепица

Волнистая черепица

Устройство кровли из волнистой черепицы выполняют по обрешетке, подготовка которой ведется примерно так, как это изложено выше. Уклон кровли должен быть не менее 50%.

Бруски или обрезанные жерди укладывают по скату на расстоянии, соответствующем кроющей длине черепицы, которая равна 335 мм.

Конструктивной особенностью волнистой черепицы является наличие срезанных по диагонали углов. Благодаря этому толщина покрытия в местах нахлестки уменьшается, что повышает водонепроницаемость крыши.

Черепицу укладывают в продольном направлении (вдоль ската) снизу вверх, а в поперечном — только справа налево. Каждая черепица посредством шипов навешивается на обрешетины.

В поперечном ряду ребро каждой уложенной черепицы перекрывается лотковой стороной вновь укладываемой черепицы.

В продольном направлении каждая черепица вышележащего ряда должна перекрывать нижележащую на 65 мм, при этом срезанные углы должны плотно стыковаться между собой. Контроль продольных линий покрытия осуществляется посредством натянутого шнура.

Кровля из волнистой черепицы является однослойной. По своим конструктивным данным она приближается к кровле из пазовой черепицы. Однако форма черепицы ограничивает область применения этой кровли. Поэтому ее используют главным образом для одно- и двускатных крыш.

Покрытие элементов крыш за исключением конька производится известными способами. Конек покрывают специальными полуконическими черепицами с волнообразными вырезами на бортах. Край черепичного покрытия, выходящий к фронтому, укладывают не на обрешетку, а на специальную уравнительную планку.

Подсчет расхода лесоматериалов на крышу в целом также показывает наименьший расход их именно под черепичные кровли.

Желобчатая черепица

Желобчатая черепица используется во всех видах черепичной кровли для устройства вальм, коньков и ребер. Можно ее использовать и для покрытия скатов на крышах с уклоном 20–30%. При меньшем уклоне будут протечки, так как желобчатая черепица не образует плотных водонепроницаемых стыков между лепестками. При большем уклоне черепица может целыми колоннами сползать с крыши.

Монтаж желобчатой черепицы технологически существенно отличается от других видов. В отличие от пазовой, желобчатая укладывается слева направо и снизу вверх. Под нее требуется сплошное основание

обрешетки. К ней желобки крепятся известковым раствором с глиной или волокнистыми наполнителями и рубленой соломой. Толщина глиняного слоя должна быть 10–12 мм. Понятно, что желобчатая черепица при укладке образует большие полости между ней и основанием, раньше они заполнялись кирпичным или черепичным боем, сейчас часто используют монтажную пену с низким пенообразованием (что не подрывало черепицу).

Первый слой укладывается «на горб» суженным краем вниз. Лоточки первого ряда укладываются в растворе ребром к ребру впритык. Второй ряд укладывается сверху на первый без сдвига вверх, образуя двухслойное покрытие причудливой формы. Черепицы второго ряда укладываются «горбом вверх» широкой частью вниз, то есть черепица вышерасположенного ряда входит нижними суженными краями в верхние расширенные края черепиц нижерасположенного ряда.

Коньковая желобчатая черепица имеет пазовый поперечный ободок, благодаря которому лепесток цепляется за предыдущий. Коньковая черепица укладывается в том же направлении, что и рядовая в ребрах и вальмах — снизу вверх. Места стыков ребра и вальма с коньком заделываются цементно-песчаным раствором и розеткой из оцинкованной стали. Крепится коньковая желобчатая черепица к обрешетке проволокой, укладывается на цементно-песчаный раствор.

Чешуйчатое покрытие ската является двуслойным; его применяют в тех случаях, когда хотят изменить рисунок кровли.

Порядок укладки и способ крепления черепицы как в нечетном, так и в четном рядах остается таким же, как и при двухслойном покрытии. Крыши с чешуйчатой кровлей по сравнению с обычными двуслойными требуют меньшего количества древесины для обрешетки. Однако для стропил необходимо в ней увеличивается, так как расстояние между ними уменьшается.

Первый ряд как двухслойного, так и чешуйчатого покрытия часто укладывается не на доску с уравнивающей рейкой, а на лобовую доску, возвышенную над стропилой при этом увеличивается на толщину рейки.

Ребра покрывают одновременно со скатами специальной коньковой черепицей. Для обеспечения линейности вальмовых ребер рекомендуется по осям брусков натянуть шнуры и по ним укладывать черепицу. Торец закругленного сверху бруска должен впадать с кромками карнизных свесов. Укладку коньковых черепиц производят на растворе; кроме того, каждую из них привязывают проволокой, один конец которой крепят за ушко черепицы, а второй привязывают к гвоздю, вбитому в брусочек сбоку.

Вторую коньковую черепицу укладывают так, чтобы ее фальцевый ободок вошел в круговую канавку

первой черепицы, и т.д. Таким же способом выполняют покрытие и второго вальмового ребра.

После этого приступают к покрытию вершины вальмы. Для этой цели используют тройниковую черепицу, которую также укладывают на растворе и привязывают к бруску проволокой. Если подобной черепицы нет, ее изготавливают на месте из трех коньковых, которые соответствующим образом окалывают и укладывают на место на растворе.

Конек покрывают той же черепицей и таким же способом, что и ребра, но проволокой укрепляют все четные черепицы, а также черепицы, выходящие на фронтоны.

Покрывание мансардной крыши

Скаты мансардных крыш состоят из двух полускатов — пологого и крутопадающего. Это обуславливает устройство более сложных стропил; что же касается покрытия, то оно выполняется в соответствии с содержанием настоящего пункта. Устройство обрешетки производится с учетом вида покрытия (двухслойное или чешуйчатое).

Нижний черепичный ряд пологого полуската укладывается на торцы верхнего ряда крутопадающего полуската. Место перехода заделывается раствором.

По второму варианту стропильные ноги пологого полуската выпускаются в виде консолей наружу, где они закрываются лобовой доской. Эта доска одновременно служит опорой для свисающего черепичного ряда пологого полуската.

В обоих случаях все черепицы на крутопадающих скатах надо тщательно крепить к обрешетке.

Ендовы и примыкания выполняются обычно из кровельной стали. Если желает заказчик, дополнительно возможна укладка желобчатой черепицы в косметических целях. Покрытие ендовы плоской ленточной черепицей может быть рекомендовано как для двухслойной, так и для чешуйчатой кровли. Ширина ендовы измеряется количеством черепиц, укладываемых поперек нее. Наиболее часто ендовы выкладываются в две и три черепицы.

Основные и вставные ряды ендовы должны быть перевязаны с рядовым покрытием примыкающих скатов.

Опалубкой ендовы шириной в две черепицы служит доска.

Независимо от способов покрытия карнизный свес выполняют в виде двухслойного покрытия со смещением черепиц в рядах. Стыкование карнизных свесов осуществляют по центру ендовы при помощи расклинов, которые скалывают и примеряют по месту. Кромки расклинов зачищают рашпилем. Сверху укладывают дополнительную черепицу. Для крепления последней в смежных расclinках окалывают боковые кромки для пропуска шипа. Дополнительная черепица скрепляется с расclinками раствором.

При двухслойном покрытии в первый ряд укладывают четыре черепицы, которые шипами зацепляют за верхние кромки нижних рядов.

Второй ряд в ендове состоит из трех черепиц, укрепляемых шипами за планку. Стыкование второго ряда с первыми рядами покрытия скатов производят посредством расклинов. Третий ряд, состоящий из четырех черепиц, также укрепляют шипами за планку. Как видно из того же рисунка, черепицы третьего ряда укладываются так же, как и первого. Одновременно они стыкуются со вторым рядом покрытия обоих скатов. Четвертый ряд в ендове укладывают аналогично второму и т.д.

Таким образом, при двухслойной кровле покрытие ендовы ведется следующим образом: нечетные ряды являются вставными, их края должны входить слева и справа под ряды покрытия обоих скатов; четные ряды являются соединительными между кровельными рядами тех же скатов. У конька покрытие ендовы заканчивается тремя последовательно укладываемыми рядами, которые состоят соответственно из пяти, четырех и одной черепицы. Черепицы со стороны шипа подрезают по месту и укладывают на растворе. Дополнительно крепят шурупами с головкой, для чего у верхних торцов черепиц сверлят отверстия по месту.

При чешуйчатой кровле вставной первый ряд в ендове укладывают так же, как и при двухслойной. Он перекрывает стык карнизных рядов; и слева, и справа входит под нижние слои первых рядов на смежных скатах. Соединительный второй ряд стыкуется с нижними слоями первых кровельных рядов тех же скатов.

Таким образом, соединительный третий ряд стыкуется с верхними слоями в первых рядах тех же смежных скатов.

Четвертый ряд в ендове укладывают, как первый, и т.д.

При чешуйчатой кровле покрытие ендовы ведется примерно так же, как и при двухслойной. Отличие состоит в том, что после укладки вставного ряда следуют два соединительных, затем вставной и т.д.

Покрытие ендов, выполняемое из плоской ленточной черепицы, неизбежно будет получаться с неровной поверхностью. Чтобы сгладить неровности, рекомендуется нижние продольные ребра накрывающих черепиц притирать на кирпиче или опиливать рашпилем и тщательно подгонять расclinки, а также половинки черепиц по месту. Особое же внимание кровельщик должен уделять стыкованию соединительных рядов с рядовым покрытием скатов. Подгонка каждой черепицы в рядах и слоях, а также их крепление и подмазка раствором обеспечивают водонепроницаемость ендов в течение десятков лет.

Выполняя покрытие, нужно следить за тем, чтобы все черепичные ряды, как вставные, так и соеди-

нительные, были надежно закреплены. В необходимых случаях производят подмазку раствором и дополнительное крепление как расклинков, так и отдельных черепиц.

Воротник дымовой трубы выполняется из цементно-песчаного раствора высокого качества. Кровельщики называют такое устройство «выдрой». Щель между стволом трубы и кровлей выкладывается оцинкованными подворотничками. Затем ее закладывают цементно-песчаным раствором, образуя воротник, выступающий над кровлей. Нижняя часть, расширяясь, ложится непосредственно на черепицу. Со стороны конька воротник трубы должен образовывать 2 ската, улучшающих сток воды.

Устройство воротника дымовой трубы осуществляется после подготовки обрешетки. Поскольку вокруг трубы обрешетки нет, то черепичное покрытие к стенкам трубы не доводится. Для удержания раствора зазор у трубы закрывают подворотничками. Подворотнички делают по данным натурного обмера, из утолщенной кровельной стали.

Подворотнички служат основой для устройства воротника вокруг дымовой трубы.

Подворотнички должны устанавливаться в выдре трубы с наклоном; внешними отворотами они опираются на изолированные обрешетины и закрепляются толевыми гвоздями. После этого возобновляется укладка черепицы. При укладке необходимо, чтобы черепичное покрытие со всех сторон не доходило к стенкам трубы на 70–80 мм.

К устройству воротника приступают после покрытия всей крыши и осадки здания. Воротник делают путем намета в выдру на подворотнички сложного раствора. К окончательной отделке воротника приступают после схватывания этого раствора. На всех четырех сторонах воротника должны быть сделаны крутопадающие откосы с выходом на черепичное покрытие. Верхняя линия этих откосов должна по всему периметру воротника совпадать с нижней зигзагообразной линией уступа над выдрой.

Устройство мостков

При выполнении кровельных работ хождение по уложенной черепице, мягко говоря, нежелательно. Для этого устраивают передвижные мостки и навесные платформы.

Если на крышу по условиям ее эксплуатации будут часто выходить рабочие, то на ней следует сделать постоянные мостики. Мостик представляет собой настил из двух досок, укрепленных на металлических штырях. Штыри диаметром 20 мм с поперечинами укрепляют только на стропилах. Пропуск штырей через кровлю осуществляется следующим образом.

В обоих черепичных рядах пробивают отверстия размером 30х50 мм. Штыри устанавливают в процессе покрытия ската.

Отверстия после пропуска штыря тщательно деляют сложным раствором. Этим же раствором скрепляют все черепицы, примыкающие к штырям мостики, уложенные на скатах, нашивают полные планки.

Описанным способом могут быть установлены стойки карнизного ограждения.

Вентиляция

Черепичная кровля предусматривает специальные вентиляционные рядовые черепицы с отверстиями.

Вентиляционные отверстия устанавливаются вдоль всех карнизных свесов. Для крыш с уклоном 15° сечение каждого карнизного вентиляционного отверстия должно быть 10 мм, для скатов до 1:4 отверстия увеличивают до 25 мм.

Вентиляция черепичной крыши обеспечивается черепицей с продухами, уложенной в 4-м или 5-м карнизного свеса, и приконьковой черепицей с продухами, располагающейся во 2-м ряду от конька.

Покрывтия слухового окна

Их устраивают прямоугольными и реже — «летучая мышь».

При покрытии прямоугольного окна весьма важно правильно уложить переходную обрешетину. Она должна располагаться под стыком скатов. На эту обрешетину навешивается как промежуточный черепичный ряд основного ската, так и последний черепичный ряд покрытия окна. На скате слухового окна должно быть уложено целое число черепичных рядов. Обрезанные торцы черепиц должны свешиваться за карнизной обрешетиной.

Длина каркаса слухового окна вдоль основного ската должна быть равна величине, кратной длине черепицы плюс 80–100 мм. Желательно укладывать по ширине ската слухового окна целое число черепиц.

Покрытие ската окна выполняется заранее при подходе фронта кровельных работ на основной скат непосредственно к каркасу окна. При этом покрытие основного ската доводится до передней кромки каркаса, а сбоку — вплотную к его деревянной обшивке и переходной обрешетине.

Покрытие, как и в предыдущем случае, оклеивается на переходной обрешетине. Затем укладывают покрытие основного ската по другую сторону. Укладку здесь приостанавливают, как только верхний черепичный ряд будет подвешен на переходной обрешетине. После этого производят дальнейшую укладку покрытия основного ската в его верхней части. Все щели между черепицами в месте соединения скатов необходимо заделать раствором.

Покрытие у основания слухового окна начинается с установки скоб для крепления фартуков. Скобы врезают в деревянные стенки каркаса заподлицо

крепят шурупами. При разметке мест под скобы нужно помнить, что нижние плоскости свободных концов скоб должны лежать на плоскости черепичного покрытия. На скобы вначале ставят передний фартук, верхнюю кромку его крепят к стенке каркаса гвоздями. Затем производят подгонку боковых фартуков, которые также крепят к каркасу. Отворот под горизонтальной частью фартука должен плотно зажимать все консольные концы скоб. Между фартуком и стенкой слухового окна закладывают прокладку из мешковины, покрытую с обеих сторон суриковой замазкой или густой масляной краской.

При установке боковых фартуков на черепичное основание (у деревянной стенки каркаса) наносят раствор в виде продольных валиков; валики предотвращают задувание снега в чердачное помещение.

Обязательным условием доброкачественного покрытия слухового окна «летучая мышь» является соблюдение указаний по подготовке обрешетки. Особенно тщательно следует выполнять кружальные обрешетины; криволинейная поверхность их должна плавно переходить к обрешетке основного ската. Наиболее рациональным является соотношение высоты окна к ширине, равное 1:8. Угол между продольной линией основного ската и коньком слухового окна должен быть не более 12° .

Черепичное покрытие ската у рамы слухового окна заканчивается двойным рядом, верхний из них является вставным.

Поперек передней рамы окна укладывается также вставной черепичный ряд (первый на покрытии окна), который образуют карнизный свес с напуском в 70 мм. Затем укладывается второй, третий ряды и т.д. Второй и все последующие ряды являются продолжением рядов основного ската.

Покрытие фронтона свеса выполняется не всегда, только в районах с повышенным ветровым напором с целью повышения ветроустойчивости черепичной кровли. Для этого к торцам обрешетки пришивают ветровую доску. Лучшим решением является постановка ветровой доски с прибитой сверху прижимной планкой.

Устраивают также фронтонный свес другой конструкции.

Ветровая доска в данном случае защищена от влаги фартуками из листовых картин длиной 1420 мм. При сборке фартуки соединяются друг с другом внахлестку на 150 мм в направлении стока воды, причем примыкающее покрытие несколько приподнято над обрешеткой. Достигается это посредством укладки первого продольного ряда черепиц на кромку фартука.

Фартук крепят к обрешетке клеммерами из обрезков листовой стали, устанавливаемыми через 300–400 мм. Снизу фартук прибивают гвоздями к ветровой доске. После прибивки капельник фартука отгибают под углом 45° к горизонту.

Примыкания

Примыкания черепичных скатов к стенам бывают поперечные и продольные.

Примером поперечного примыкания может служить односкатная кровля, которая своим верхним краем соприкасается с парапетной стенкой.

Примером продольного примыкания является скат, расположенный вдоль наклонной стенки или брандмауэра.

Почти во всех случаях примыкания кровель к каменным стенам в них делают пазы или штрабы. Иногда вместо этого из стен выпускают кирпичи, образующие уступы шириной 65 мм. В таких случаях заделка фартуков производится под уступами; гвозди для крепления фартуков забивают в вертикальные швы кладки.

Продольное примыкание покрытия к стене рекомендуется устраивать с подъемом. С этой целью последний продольный ряд черепичной кровли укладывают на фальцевый отворот фартука или на деревянную рейку толщиной 8–10 мм.

Фартуки изготовляют в построечной мастерской; длина их должна быть не менее 1420 мм; соединяются они внахлестку и перекрывают друг друга на 150 мм, при этом учитывается направление стока воды.

Нижний конец фартука должен располагаться заподлицо с карнизным свесом черепичного покрытия.

Растворы

При укладке черепицы в покрытие применяется обычно сложный (цементно-известковый) раствор состава 1:0,5:4–5. Входящий в состав раствора портландцемент должен иметь марку 300 или 400.

Мелкозернистый горный песок должен быть чистым.

Жирную известь для раствора употребляют в виде известкового теста.

Дополнительно в раствор вводят волокнистые вещества (например, рубленую паклю); раствор должен быть тщательно перемешан.

Для скрепления плоских черепиц, а также для соединения половинок и расклинков применяют пластичный раствор, который наносят на черепицу кельмой.

Скрепляют смежные черепицы на ребро раствором, наносимым по всему месту соединения. Скрепление тех же черепиц на плоскость выполняется пластичным цементно-известковым раствором, который наносится на верхнюю часть нижней черепицы; верхняя черепица только прижимается к нижней.

Промазку кровли со стороны чердака выполняют известковым раствором состава 1:3 с добавкой волокнистых наполнителей (очесов, рубленой пакли). Эту работу производят после осадки здания.

При уклоне, превышающем 50%, черепицу дополнительно привязывают мягкой оцинкованной проволокой диаметром 1,4 мм через один ряд. Иногда крепление выполняют в шахматном порядке, т.е.

через одну черепицу как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Все черепицы карнизных и фронтовых рядов крыши привязывают независимо от уклона скатов.

Черепицу привязывают проволокой к гвоздям, вбитым в нижние грани обрешетин.

На ленточной черепице проволока закрепляется в шипе, а на штампованной — в специальном ушке.

С целью равномерной нагрузки на стены здания покрытие ведется одновременно на обоих скатах.

Чтобы предупредить занос снега в чердачное помещение через фальцевые соединения рекомендуется все швы промазывать известковым раствором с добавкой в него волокнистых наполнителей (рубленной пакли, мха, очесов).

Цементно-песчаная (бетонная) черепица

Натуральной черепицей почему-то принято считать только глиняную. С некоторых пор это оспаривается производителями цементно-песчаной черепицы, утверждающими, что их продукт — самый что ни на есть натуральный (рис. 204). В доказательство рассмотрим химический состав ЦПЧ: кварцевый песок — кстати, та же окись кремния, что и в глиняной; портландцемент — опять же окислы кремния, алюминия, железа плюс известь — окись кальция и гипс — сульфат кальция; вода. Экологическая чистота доказана? Что ж, бетонная тоже является натуральной черепицей.

Цементно-песчаная черепица изготавливается из цемента, натурального кварцевого песка и пигментов на основе оксида железа. Такая черепица не подвергается обжигу, а получает прочность в результате твердения цемента. Качество цементно-песчаной черепицы в большой степени зависит от качества применяемого сырья и соблюдения технологии производства. В отличие от керамической черепицы цвет цементно-песчаной определяется специальными

красителями, которые добавляются в бетонную массу перед формованием. Эти красители не влияют на прочность черепицы и устойчивы к солнечному излучению. После формования на поверхность черепицы обычно наносится специальный состав, улучшающий поверхность бетона и улучшающий внешний вид плиток. Выпускается также неокрашенная черепица серого (бетонного) цвета, которая используется преимущественно для реконструкции зданий исторической застройки. Цементно-песчаная черепица может изготавливаться практически любого цвета. Цементно-песчаная черепица несколько дешевле, чем керамическая, хотя обладает практически такими же техническими характеристиками: прочностью на разрыв и изгиб, очень высокой тепло- и морозостойкостью, водонепроницаемостью, хорошей формоустойчивостью. Кроме того, цементно-песчаная черепица также хорошо гасит шум во время дождя или града.

Прогнозируемая долговечность — более 100 лет. Достойная замена глиняной черепицы. Главным минусом является больший вес по сравнению с глиняной.

Вес 1 кв. м в пределах 35–75 кг.

Производители рекомендуют мыть поверхность черепицы раз в год под давлением.

Простота изготовления, невысокая стоимость, прочность, атмосферостойкость, долговечность — только несколько плюсов ЦПЧ.

Так как производство конвейерно-машинное, цементную черепицу проще укладывать из-за точности размеров и отсутствия отклонений в размерах. Использование цветных пигментов при изготовлении предоставляет выбор цветов в обширной цветовой гамме. Но основные цвета классические — красный, коричневый, серый.

Кроме объемного окрашивания используются также напыление цветного цементного состава, пластичная эмульсия, фактурная отделка, посыпка глянцем цветного песка.

Минимальный уклон 1 : 5. При укладке черепицы надо защищать от увлажнения и атмосферных осадков. Под черепицу всегда рекомендуется устраивать «черновую крышу» — гидроизоляцию. Зазор между гидроизоляцией и стропилами должен быть не менее 20 мм. Слуги для бетонной черепицы устраиваются только вертикальные, тогда как для натуральной черепицы — слоговая сетка.

Укладка

Укладка бетонной черепицы имеет свою специфику. Так например, не следует ставить поддоны черепицей на слуги — они могут не выдержать: 1 дон в среднем весит тонну. Поэтому для подъема черепицы следует брать небольшое количество — считывая, что в среднем уходит 10–15 штук на 1 кв. м.

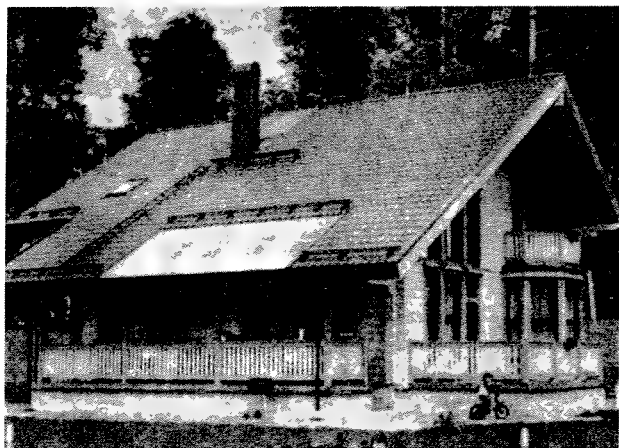


Рис. 204. Цементно-песчаная черепица

земле следует установить 3–4 поддона и каждый раз поднимать на крышу связку из следующего поддона, таким образом сглаживается неравномерность про- раски разных поддонов.

Установку следует начинать с правого нижнего угла. Ряд черепицы укладывается на стреху по всей ее длине справа налево и закрепляется гальванированными гвоздями. Затем укладывается правый вертикальный ряд от стрехи до конька. Теперь можно укладывать горизонтальные ряды снизу вверх, проверяя ровность рейкой. Забивка гвоздей начинается от стрех и примыкающих к ним нижних рядов черепицы. Затем приходит очередь черепицы на сгибах и около водостоков, в самом конце — на коньке.

Забивать надо крайне осторожно, опасаясь раскола материала. Прибитая черепица должна крепиться свободно, с небольшим зазором.

Если уклон больше 45° , каждый шестой снизу ряд кладется на наклонно забитые гвозди. Если же уклон больше 60° , каждый ряд должен прибиваться. Кроме этого необходимо учитывать силу ветров данной местности. Нахлест зависит от уклона, но стандартный нахлест — 75 мм.

Типы выпускаемой черепицы

Ведущей фирмой с мировым именем по производству и монтажу глиняной и цементно-песчаной черепицы является немецкая фирма **BRAAS**, название которой стало именем нарицательным и для цементно-песчаной черепицы.

Двухволновая пазовая модель «Гранат» оригинального дизайна. Укладывается как ряд, так и вперевязку.

Оригинальная пазовая модель «Картаго» с высоким профилем конической формы. При укладке образует покрытие, напоминающее классическое «монах-монашка».

Не выходящая из моды низкопрофильная модель «Рубин», особо устойчивая к дождю при малых уклонах крыш.

Любимая во все времена «Классическая» овальная модель плоской черепицы, укладываемой в два слоя. Позволяет крыть конические поверхности. Цвета и покрытия — красный, медный, коричневый, черный. Глазуванная — каштановый, зеленый, коричневый, черный, синий.

Благородный дизайн ромбовидной черепицы «Изумруд» украсит крышу четким, тонким рисунком диагональных линий.

Традиционная пазовая модель «Агат» с впадым, низким профилем, стильного дизайна.

Традиционная низкопрофильная пазовая модель «Топаз» классического формата.

Сегодня потребителю предлагаются все известные формы и модели лепестков цементно-песчаной черепицы:

Франкфуртская черепица — это классическая пазовая модель, самая популярная в Европе на протяжении более 40 лет.

Черепица модели «Янтарь» имеет симметричную волну профиля и скругленную нижнюю кромку, при укладке придавая крыше старинный вид.

Плоская пазовая модель «Тегелит» с особо гладкой поверхностью, уложенная на крыше, напоминает покрытие из полированных каменных плит.

Высокопрофильная модель «Коппо де Греция» имеет оригинальную гранулированную поверхность пестрой расцветки на основе терракотового, соломенного, красного и коричневого цветов.

В России для производства цементно-песчаной черепицы используется метод вибропрессования и пресс-прокатная технология.

Шведская черепица концерна **BENDERS** выпускает ЦПЧ с 1960 г. Сейчас на рынке представлено 2 профиля: одноволновый профиль прекрасно подходит для простых двухскатных крыш, двухволновый более универсален и прекрасно ложится на сложные крыши с переломами и башенками.

Эстонская цементно-песчаная черепица фирмы **ESTSTEIN** имеет волнистый профиль 10 цветов.

Финская торговая марка **ORMAX** выпускает волнистые профили «бегущая волна» и «симметричная волна» 6 цветов.

Черепица из натуральной глины фирмы **HEISTERHOLZ** выпускается с 1873 г. Сейчас в производстве 12 профилей 16 цветов и 3 варианта покрытия поверхности: натуральная, окрашенная, и глазуванная — которая блестит и переливается на солнце.

Одним из основных критериев, отличающих качественную натуральную черепицу, является высокая плотность и низкая пористость, причем поры должны быть преимущественно замкнутыми. Чем выше пористость цементно-песчаной черепицы, тем ниже ее прочностные характеристики. Более того, чем больше открытых пор, тем выше способность черепицы поглощать и удерживать влагу. А высокое водопоглощение, как известно, снижает морозостойкость черепицы.

Прежде всего необходимо сделать выбор между керамической и цементно-песчаной черепицей. Керамическая несколько дороже, ее цветовая гамма ограничена натуральным цветом применяемых глин, но плитки более изящные и тонкие. У цементно-песчаной черепицы намного шире цветовая гамма, а формы грубее (табл. 70).

При выборе натуральной черепицы важным является чисто эстетический момент: форма волны, глубина профиля, цвет.

Сравнительная характеристика черепицы различных видов

Название	Форма лепестка	Уклон, град.	Шаг об- решетки	Расход шт./м ²	Вес, кг 1 шт.	Цвет нату- раль- ный	Палитра окрашенны:
Корунд	Круглые, выступающие	от 22	33,1 см	15	3,1	красный	красно- коричневая
Стандарт 70	Одноволновая	от 30	27–34 см	15	3	красный	красно- коричневая, черная
Westerland	Пазовая	от 30	33,2– 34,5 см	15	3	красный	красно- коричневая, черная
Flachkempler	Трапециевидная	от 22	33,1 см	15	3	красный	красно- коричневая, черная, сосне
Hanseat 35	S-образный профиль	от 22	33,5–35 см	14	3,3	красный	красно- коричневая, черная, мор- ская
Karthago 2000	Монах-монашка	от 22	33–34,5 см	14	3,5	красный	красно-черна: серая
Karstadter	Угольником	от 22	40,1– 40,7 см	11,2	3,6	красный	красно- коричневая, черная, каш- тан
Prignitzer	Универсальный	от 35	34,7 см	13,5	3,7	красный	красно- коричневая, черная
Muritzer	2 замка	от 30	31–38,7 см	11,2	3,6	красный	красно- коричневая, черная
Havellander	Полукруглая	до 30	37–38 см	11,4	3,7	красный	красно- коричневая, черная, сати
Rugen	Длинный разрез	до 40	33 см	15-16	2,6	красный	красно- коричневая, черная, зеле- ная
Brandenburger	Плоская чешуя	до 30	14,5–16,5 см	34	1,8	красный	красно- коричневая, черная, зеле- ная

Российская полимерпесчаная черепица «Кольчуга» производства ООО «База Втормет»

Наименование параметра	Черепица рядовая	Черепица коньковая
Размеры габаритные (рис.206):		
длина, мм	400	325
ширина, мм	310	230
Размеры кроющие:		
длина, мм	350	300
ширина, мм	290	210
Масса одной черепицы, кг	2,2	1,6
Число лепестков на кв.м (погонный м.), шт	9,5	3,5
Масса черепицы на кв.м (погонный м.), кг	20,9	5,6
Цена на кв.м (погонный м.), руб. на 2005 г.	350	280

Полимерпесчаная черепица

В последнее время многие компоненты кровельных материалов модифицируются полимерами, что существенно улучшает технические и эксплуатационные характеристики этих материалов. Коснулись данные изменения и натуральной черепицы, а именно: цементно-песчаной. В итоге получилась полимерпесчаная черепица. Сегодня этот вид черепицы про-

изводится из отходов полиэтилена, смешанных с горячим песком и красителем. Далее смесь расплавляется и прессуется в формы (рис. 205, табл. 71).

Отнесем данный вид черепицы к натуральной, все же в ее производстве использовалась натуральная песчаная основа.

В результате оригинальной технологии получилась черепица, сохранившая все положительные свойства натуральной черепицы (а в некоторых — превосходящая) и лишившаяся отрицательных.

Технические характеристики:

Масса квадратного метра — 21 кг, в среднем в 2 раза меньше, чем у полностью натуральных видов черепицы, отпадает необходимость в массивной стропильной системе, сечение стропильной ноги 50–70 мм, шаг 100–150 мм, обрешетка: брус хвойных пород 50х50 мм, контробрешетка: брус 30х50 мм;

Крыша не покрывается с годами налетом, так как не имеет пор и легко моется;

Материал имеет повышенную био- и химическую стойкость;

Лепестки черепицы ударопрочны, не бьются и не скалываются при ударах, падениях, монтаже и транспортировке;

Долговечность не уступает натуральным аналогам — от 50 лет;

Высокая УФ-стойкость;

Окрашивающие добавки широкой цветовой гаммы, введенные в состав композиции еще до плавления, прочно прокрашивают весь массив черепицы;

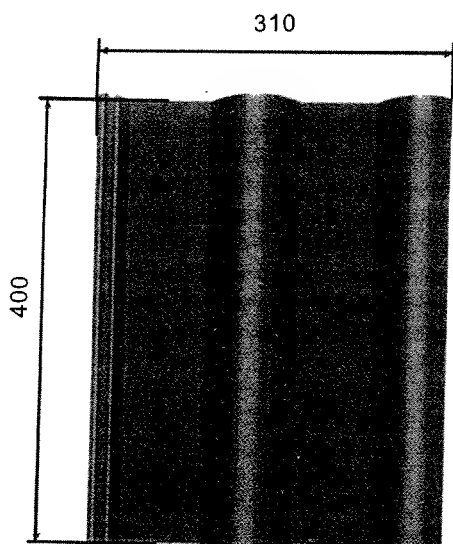


Рис. 205. Рядовая полимерпесчаная черепица



Рис. 206. Сланцевая черепица

Звукоизоляция покрытия сохраняется на максимально возможном уровне;

Поврежденный лепесток легко демонтируется и заменяется;

Для монтажа не надо сверлить отверстия, они заложены при формовке диаметром 4 мм: 2 шт. для рядовой и 1 шт. для коньковой;

Плотность 1500 кг/м³;

Морозостойкость — от 500 циклов;

Рекомендуемые уклоны крыши — от 22–60°.

Керамогранитная черепица ARDOGRES — элитная кровля для родового замка

Этот новый вид черепицы, производимой одноименной итальянской компанией и представляемой на нашем рынке фирмой «АРДОРОС», на самом деле не является открытием. Производится черепица по технологии, близкой к технологии классической гли-



Рис. 207. Состав ARDOGRES

няной черепицы, а свойствами, цветом и фактурой поверхности напоминают сланцевые плитки.

Это заложено производителями и в ее названии: ardois — сланец и gres — каменная керамика.

Но все же можно считать Ardogres керамической черепицей нового поколения, так как ряд совершенствований в технологии изготовления придал ей новые и полезные черты.

Ее появление обусловлено, с одной стороны, преодолимой тягой потребителя к роскоши натуральной черепицы, а с другой, мечтой избавиться от недостатков этой самой черепицы (недостаточная морозостойкость, хрупкость, сложность в технологии укладки).

Сланец же наравне с черепицей с давних пор пользовался спросом европейцев, особенно в южной части Европы (там, где он залегает) (рис. 2). Сланец — это природный спрессованный камень, хотя его плотность и морозостойкость выше, чем у глиняной черепицы, в его основе также лежит глина (рис. 207).

Производство черепицы Ardogres происходит по технологии, схожей с производством популярного сегодня композитного материала — керамогранита. Как известно, в производстве керамогранита сам материал не используется, материал получил такое название за свойства полученного материала, ничем не уступающие граниту.

Сухие керамические массы прессуются под давлением, а затем обжигаются при высоких температурах. Кровельные плитки Ardogres по прочности, долговечности и морозостойкости не уступают известному фасадному и напольному керамограниту и даже превосходят его по этим качествам.

Основная цветовая гамма от производителя представляет цвета природного сланца: глубокий черный, дымчато-серый, коричневый и мраморный.

Кроме основных цветов возможно изготовление черепицы по образцу цвета заказчика.

Технические характеристики:

Вес 1 кв.м. — 25–45 кг;

Толщина черепицы — 9,5 мм;

Рекомендуемый уклон ската — от 14°;

Долговечность плитки — более 100 лет.

Водопоглощение практически нулевое, что позволяет использовать плитку в любых климатических условиях с температурой среды до -50°C;

Черепица максимально защищена от старения, на нее не влияют УФ-излучение, атмосферные явления, грибки, ее не надо мыть или защищать специальными покрытиями, она не боится царапин.

Уникальная прочность покрытия: одна плитка выдерживает вес взрослого человека.

Покрытие обладает хорошей шумоизоляцией. Материал экологически чист, не окисляется, взаимодействует с химическими реактивами, не радиоактивен.

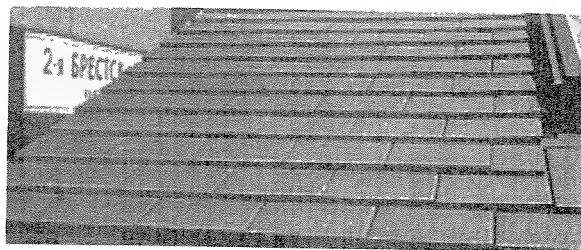


Рис. 208. Поверхность прямоугольной сланцевой черепицы

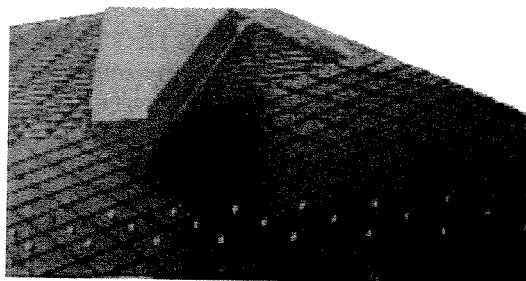


Рис. 209. Поверхность квадратной сланцевой черепицы

Черепица выпускается 2 типоразмеров:

- прямоугольный 25х45 см (рис. 208),
- квадратный 40х40 см (рис. 209).

Благодаря продуманным конструктивным особенностям (рис. 210) и простоте монтажа, кровля из керамогранитных черепиц укладывается очень быстро.

1. Опорный кант (рис. 211) выдерживает правильность геометрии укладки черепицы. Для прямоугольной черепицы (типоразмера 25х40) упоры для различного шага укладки опираются на опорный кант и задают разную степень перекрытия черепицы при разных уклонах кровли.

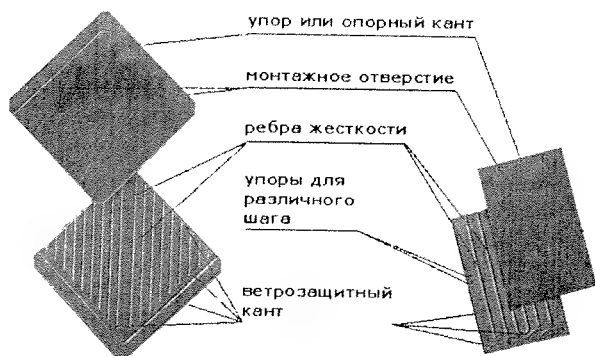


Рис. 210. Конструкция сланцевой черепицы



Рис. 211. Опорный кант



Рис. 212. Монтажное отверстие

2. Обрешетка для черепицы 40х40 выполняется с шагом 22 см (для черепицы 25х40 с шагом 18 см) из деревянных брусков 40х30 мм. В бруски заранее ввинчиваются оцинкованные шурупы, на которые впоследствии навешиваются плитки благодаря отверстиям в форме замочной скважины (рис. 212). Понятно, что шурупы ввинчиваются с определенным шагом по шаблону. Монтаж черепицы теперь стал максимально быстрым и легким.

3. Ребра жесткости являются дополнительным усилением конструкции плитки.

4. Ветрозащитный кант предохраняет от осадков подкровельное пространство, прекрасно вентилируемое и без дополнительных устройств на крыше.

Монтаж черепицы может выполнить даже непрофессионал:

Набивается обрешетка с заданным шагом (рис. 213), по шаблону ввинчиваются шурупы.

Производится раскладка плиток в упаковке и затем навешивание по стандартной черепичной схеме (рис. 214).

На крутых скатах и в районах с повышенным ветровым напором плитки дополнительно крепятся ветровыми крюками из нержавеющей стали.

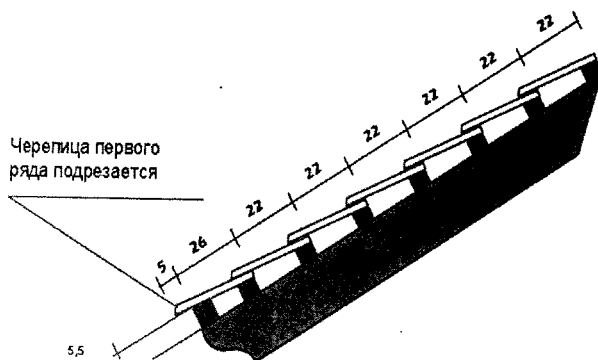


Рис. 213. Монтаж обрешетки

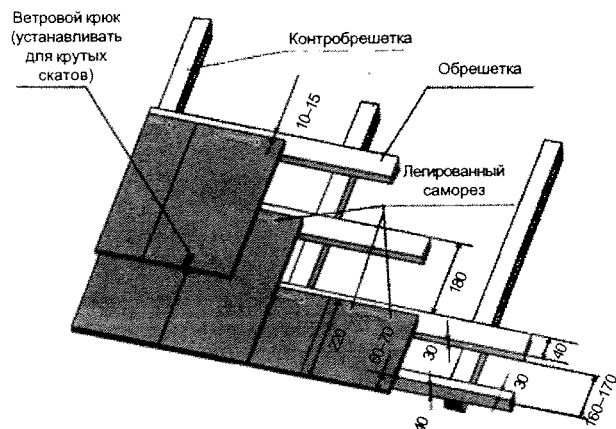


Рис. 214. Раскладка плиток

Прямоугольные плитки крепятся классически, квадратные укладываются «русским способом» (рис. 215) — в результате такой диагональной укладки рисунок кровли напоминает чешую.

На рис. 216 показано, как выглядят первый и последующие ряды черепицы формата 40х40 см с уже установленной торцевой планкой.

На рис. 217 показана правильная подрезка черепицы первого ряда.

В результате укладки квадратной черепицы кровля по внешнему виду напоминает рыбу чешую.

Рисунок кровли из прямоугольной черепицы выглядит иначе, см. рис. 218. Так выглядит укладка формата 25х40 см.

Следует заметить, что комплектующие элементы для кровли из ARDOGRES такие, как ендовы, коньки примыкания рекомендуется выполнять из материалов высокой долговечности, например, из меди или цинк-титана.

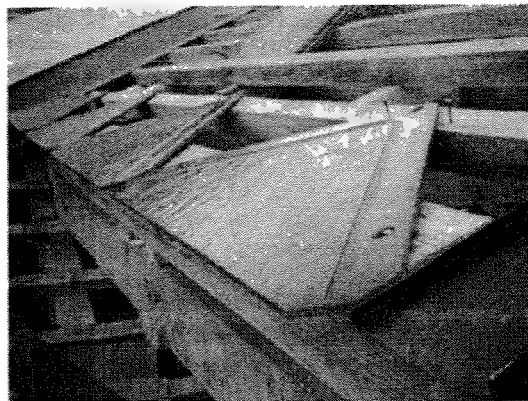


Рис. 215. Монтаж карниза

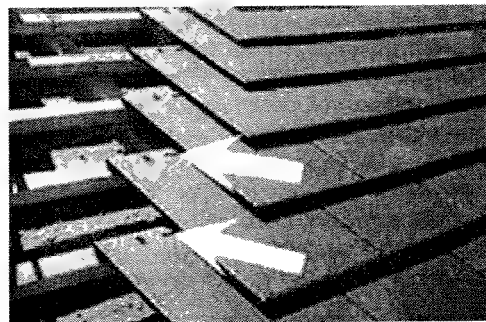


Рис. 217. Черепица 25х40

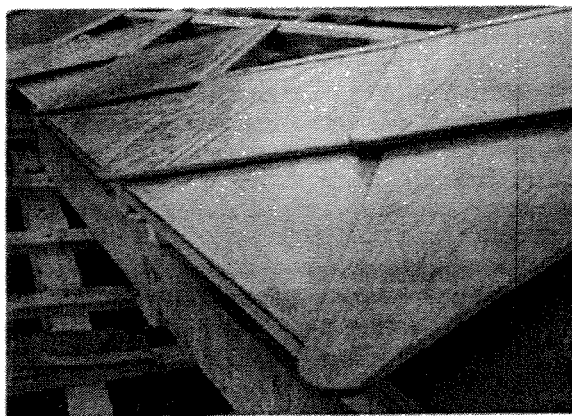


Рис. 216. Черепица 40х40

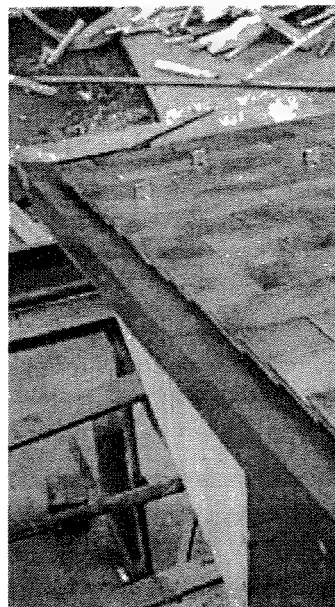


Рис. 218. Черепица 25х40

И, наконец, экономическая сторона. Черепица ARDOGRES стоит дороже, чем большинство других кровельных материалов, но монтаж кровли за счет простоты конструкций и операций составляет менее 10% от стоимости материала. Кроме того, если разделить стоимость кровли на срок ее эксплуатации без ремонта (не менее чем 100 лет), то получится цифра значительно меньшая, чем для любого другого кровельного материала (естественно, с учетом его срока службы и необходимых ремонтов).

Черепица ARDOGRES никакого ухода не требует в течение всего срока эксплуатации — более 100 лет. Если же крыша и дала течь, то только из-за некачественно выполненных примыканий. Замена плитки при ее повреждении (а при ее прочности — это как минимум метеоритный дождь) проста и не требует демонтажа большой площади вокруг.

Это прекрасный кровельный материал для основательных сооружений, если хотите — то и для родов замков.

Конечно, нет смысла устраивать керамогранитную кровлю, если вы не уверены, что дом простоит века, это кровля для солидных зданий.

5. ТЕХНОЛОГИЯ ДЫШАЩЕЙ КРОВЛИ

Любая крыша должна быть дышащей, т. е. иметь систему вентиляции. Недостаточная вентиляция приводит в первую очередь к образованию конденсата.

Конденсат — очень вредная вещь. Возникая иногда в «правильно сделанной кровле», он, как мышь, точит кровлю изнутри. Холодный воздух улицы с внешней стороны кровли и теплый — внутри дома по законам физики вызовет появление конденсата. Он обычно скапливается на внутренней поверхности верхнего гидроизоляционного слоя, если теплоизоляция не изолирована от воздушных масс изнутри дома. Капли конденсата стекают, замачивая теплоизоляционный слой, затем замокают стропила, потолок и отделка. Затем появляется плесень на стропилах, с годами постоянная влажность приводит к загниванию деревянных конструкций, даже при их антисептировании.

В итоге получается: крыша новая, еще ни одной протечки, а потолок в пятнах.

Так как для России разница температур на улице и в помещении — дело обычное, конденсат будет возникать всегда.

Одним из способов устранения последствий образования конденсата является особое строение крыши: теплоизоляция должна быть полностью загерметизирована сверху и снизу — это исключит нагревание верхнего слоя кровли изнутри. Кроме этого, с улицы теплоизоляция должна обдуваться, т. е. под кровельное покрытие должен поступать воздух и под гидроизоляцию на утеплитель из-под карниза тоже.

Итак, главное в устройстве «полного пирога»:

- наличие пароизоляции обязательно, она укладывается между утеплителем и внутренней отделкой помещения;
- под обрешетку необходимо уложить гидроизоляцию — и она должна проветриваться с обеих сторон;
- исключить соприкосновение вплотную гидроизоляции и утеплителя;
- величина вентиляционного зазора между гидроизоляцией и утеплителем обратно пропорциональна углу наклона.

Теплые крыши можно разделить на 2 вида:

- **закрытая структура** в которой теплоизоляция помещается в условия, в идеале близкие к вакууму, закрываясь герметично изнутри пароизоляцией, сверху — гидроизоляцией.

Любые прохождения через эти слои тщательно герметизируются;

- **пазовая вентилируемая структура.**

В свою очередь вентилируемая структура подразделяется на двухслойную и однослойную.

Двухслойная вентилируемая структура

В этом случае в «слоеном пироге» кровли 2 основных вентиляционных зазора: между основным кровельным ковром и гидроизоляцией и между гидроизоляцией и утеплителем (рис. 219).

Понятно, что гидроизоляция над теплоизоляцией не зависнет в воздухе, создавая зазор, — гидроизоляция ляжет на стропила, которые должны быть чуть выше уложенной теплоизоляции, или на контробрешетку.

Воздух, поступающий под карниз, проходит вдоль изоляционных слоев, дополнительно проветривая и стропильную систему, и выходит через коньковые продухи.

Однослойная вентилируемая структура отличается от двухслойной тем, что зазор оставляют только один, а между теплоизоляцией и гидроизоляцией его нет, эти слои соприкасаются. Такой выбор вентиляции оправдан, если в качестве гидроизоляции используются современные подкровельные пленки с антиконденсационными и паропроницающими способностями. Двухслойную же систему можно устраивать и с простой ПВХ-пленкой в качестве гидроизоляции.

Кровля не должна иметь мест, где могла бы скапливаться влага.

При выполнении монтажных работ утеплитель может замкнуть. Увлажниться атмосферной влагой он может при монтаже даже в сухую погоду, особенно в холодное время года. При нагреве кровли солнечными лучами давление водяного пара, находящегося в порах утеплителя, может повыситься. Это приводит к разрушению кровли.

Кроме того, существует опасность постоянного проникновения влаги в конструкцию кровли.

В таких случаях применяют пазовые вентилируемые структуры. Обычно влага из теплоизоляции акку-

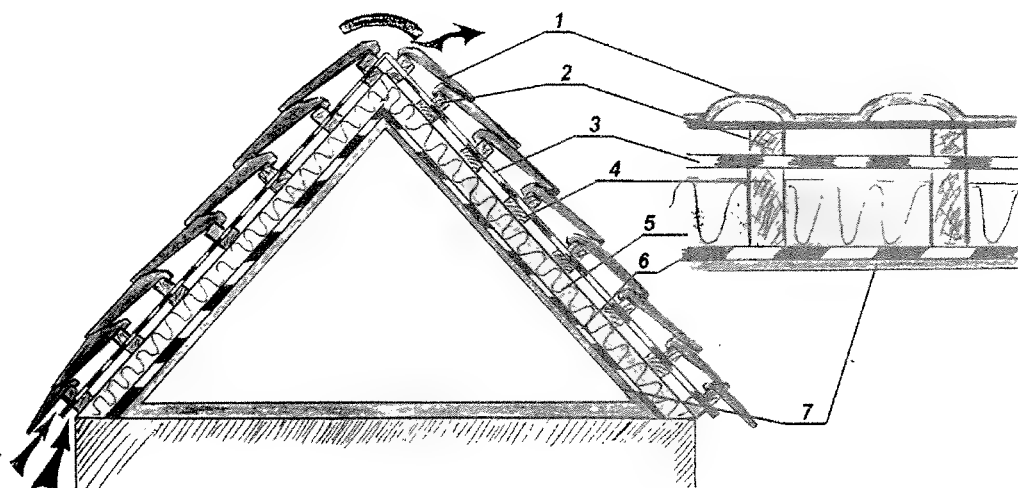


Рис. 219. Двухслойная вентиляция:

1 — основной кровельный слой (например, черепица); 2 — обрешетка; 3 — гидроизоляция; 4 — стропильная нога; 5 — теплоизоляция; 6 — пароизоляция; 7 — внутренняя отделка

мулируется на нижней стороне гидроизоляции. Поэтому основной задачей обеспечения функциональной устойчивости кровли является просушивание и проветривание верхней поверхности утеплителя. Пазы способствуют удалению влаги из кровли. Воздушные каналы должны соотноситься с пазами утеплителя. Пазы располагаются ниже сборных коллекторов, воздух проходит в них с различной скоростью: 0,04–0,15 м/с. Ветровое давление и перепад давлений внутри кровли вследствие разности высот и температур заставляют воздух двигаться по пазам каналов и собираться в коллекторах между балкой крыши и ее коньком.

При идеальных условиях эффективность осушения колеблется от 0,5 кг/м² до 5 кг/м² за период просушивания.

Трехслойная вентиляция

В принципе кровля из любого современного материала, имеющая грамотную конструкцию и смонтированная с соблюдением всех строительных норм, будет служить долго и верно.

В современной крыше понятие «вентилируемая кровля» подразумевает наличие трех контуров вентиляции:

- вентиляция пространства между покрытием и гидроизоляцией, охватывающая все плоскости, независимо от степени сложности крыши;
- вентиляция пространства между утеплителем и гидроизоляцией, исключающая наличие «застойных» зон.

Конденсат, скопившийся каплями на пленке, становится причиной намокания и, следовательно, порчи утеплителя и гниения деревянных элементов кровли.

Для тех, кто желает самостоятельно провести предварительную экспертизу проекта, напомним **два главных правила** теплокровельщика:

- пар стремится вверх (и немножко вбок);
- вода стремится вниз (и немножко вбок).

Следствия из **двух главных правил** такие:

— при монтаже пароизоляции недостаточно хлестов полотен друг на друга, на стены и элементы конструкции; места стыков необходимо проклеивать специальной лентой;

— при отсутствии вентиляции внутреннего пространства дома даже проклеивание специальной лентой полностью не предотвращает попадания влаги в утеплитель при высоком давлении пара.

Например, при пропускной способности пароизоляции 1 г/м² поверхности в сутки за 100 дм³ через 100 м² вверх в виде пара проникнет вед воды.

Вентиляция в буквальном смысле позволяет «пустить пар из котла», так как последствия неограниченного появления в утеплителе не то чтобы ведно стакана воды иногда соизмеримы с последствиями взрыва паровозного котла.

Стены не должны «дышать», так как задерживаемая во внешних слоях стены влага может привести к расслоениям при замерзании, также через стену влага может проникнуть в «кровельный пирог»;

Неправильно выполненная вентиляция может послужить причиной гниения деревянных элементов кровли; нельзя пренебрегать вентиляцией малых помещений и пространств; пароизоляция должна быть смонтирована как можно ближе к внутреннему пространству дома.

Для исправления ошибок, возникших при устройстве *гидроизоляции*, необходимо демонтировать кровельное покрытие.

Для исправления ошибок, возникших при устройстве *пароизоляции*, необходимо обеспечить доступ к пароизоляции изнутри дома.

Допустимые влажностные нагрузки на кровлю:
Объем стока на гидроизоляционный слой — 2–10 кг/м²;

Дождь, снег, лед — 0,5–2 кг/м²;

Конструкционная составляющая влаги — 0–30 кг/м².

Подразумевается, что данное количество влаги испаряется или высыхает в течение периода обогрева или в летнее время.

Старым добрым способом проветривания крыши были и остаются слуховые окна, сейчас их устанавливают только в чердачных кровлях. Если спросить обывателя, что такое слуховое окно, — можно услышать: «Это выход на крышу». Тоже верно, но это последняя функция слухового окна. В первую же очередь это вентиляционное отверстие. Кстати, и в названии у слухового окна есть свои секреты: свое имя окно унаследовало от фамилии своего создателя Слухова.

Формы слухового окна весьма разнообразны. Обычно их облик отвечает архитектурному стилю здания и зачастую удачно их дополняет. Бывает, что слуховые окна причудливой формы служат украшением фасада крыши.

Обычно же *слуховые окна* выполняются:

- односкатными,
- вальмовыми,
- двускатными,
- полукруглыми;
- «летучая мышь» (рис. 220).

Последнее, являясь достаточно старой формой слухового окна, было незаслуженно забыто, вероятно, из-за сложности в выполнении. При сегодняшнем разнообразии новых материалов оно снова стало популярным.

Для беспрепятственного прохождения воздуха через крышу предусматривают карнизные и коньковые продухи. Площадь общего сечения вентиляционных продухов должна составлять 1/300 — 1/500 площади здания.

Вентиляционные отверстия устанавливаются вдоль всех карнизных свесов. Для крыш с уклоном от

15° сечение каждого карнизного вентиляционного отверстия должно быть 10 мм, для скатов до 15° отверстие увеличивают до 25 мм.

Виды вентиляционных отверстий карнизного свеса:

- зазор между подшивной карнизной доской (софитом) и стеной здания — самый старый и распространенный способ;
- вентиляционные решетки из пластика разных форм, врезанные в софиты;
- черепица с продухами, уложенная в 4-м или 5-м ряду карнизного свеса.

Вентиляционные коньковые отверстия: приконьковая черепица с продухами, располагающаяся во 2-м ряду от конька.

Установление специальной вентиляционной черепицы с отверстиями (продухами):

- приготовление местоположения черепицы с продухами (учитывая, что она должна находиться между брусками обрешетки);
- удаление кровельного покрытия с намеченного участка;
- прорезание отверстия в гидроизоляции способом конверта (по диагоналям);
- установка предохранительной детали (козырька над черепицей с продухами);
- установка и монтаж вентиляционной черепицы;
- монтаж остального кровельного покрытия, если оно было повреждено.

6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ДЛЯ ЖЕСТКОЙ КРОВЛИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ И МОНТАЖ

Жесткая кровля подразумевает чердак или мансарду, поэтому жесткая кровля всегда утепляется. Исключение составляют сараи, дачи, промышленные здания, склады, ангары, покрытые обычно по холодной технологии — стропила, обрешетка, шифер или профлист.

Как известно, теплый воздух, будучи легче холодного, всегда поднимается вверх, поэтому температура воздуха под потолком в среднем на 2°С выше, чем в центре помещения. При одинаковой теплоизоляции стен и кровли потери тепла через последнюю всегда будут больше, что обусловлено большим перепадом температур между наружной и внутренней поверхностями мансарды. Кроме того, влагосодержание теплого воздуха обычно выше, чем холодного, поэтому конденсат на потолке верхнего этажа может образовываться при более высоких температурах, чем на внутренней поверхности стены. В связи с этим к теплозащите кровельных покрытий предъявляются более жесткие требования, чем к наружным стенам.

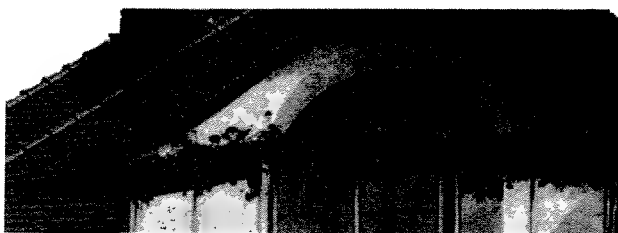


Рис. 220. Окно «летучая мышь»

Скатные крыши бывают чердачные и бесчердачные (мансардные).

Раньше крыши с чердаками всегда устраивались холодными, утеплялись лишь используемые чердаки — мансарды. Теперь же в жилом строительстве утепляется практически любая крыша, кроме промышленных сооружений. Это произошло потому, что число мансардных крыш резко увеличилось, и, как показали исследования, через неутепленные чердаки уходит до 1/3 тепла всего дома. Следовательно, утепленный чердак значительно снижает теплопотери и, соответственно, затраты на отопление дома.

Мансарды утепляются всегда, иначе их наличие теряет смысл.

Внутренняя облицовка ограждения мансарды выполняется преимущественно из гипсокартонных листов. Внутренние перегородки целесообразно выполнять поэлементной сборкой с облицовкой гипсокартонными листами по стойкам из тонколистовых профилей.

Мансардный этаж в большей степени, чем нижние, подвержен потерям тепла по той простой причине, что над ним нет «тепловой подушки». Он имеет большую общую поверхность соприкосновения с внешней средой, поэтому из соображений комфорта и экономии необходима эффективная и тщательная теплоизоляция.

При повышенной теплоизоляции более строгие требования предъявляются к термическому уплотнению и его исполнению. Такое уплотнение не дает тепловому воздуху возможности проникать через уплотняющий слой. Для теплоизоляции должен применяться эффективный утеплитель, например плита из минеральной ваты ($\epsilon = 0,004 \text{ Вт/м}^2\text{С}$, толщина по расчету).

С внутренней стороны утеплителя (повернутой к помещению) предусматривается слой пароизоляции, а с внешней — гидроизоляции. Также важно, чтобы между верхней стороной утепляющего слоя и нижней кровельного покрытия имелось достаточно эффективное вентиляционное пространство, что способствовало бы вентиляции и удалению неизбежного потока влажного теплого воздуха, который будет проникать через паровые преграды и теплоизоляционный слой.

Остановимся более подробно на **современной технологии возведения мансард**. Эта технология позволяет строить мансарды быстро и без отселения жильцов. Важным моментом является и то, что здесь не применяются горючие материалы.

Несущим элементом мансарды (одно- или двухэтажной) является двухпролетная поперечная рама с элементами из спаренных тонкостенных сигма-профилей. Сигма-профиль представляет собой легкий оцинкованный профиль, напоминающий греческую букву сигма, изготовленный из стали толщиной до 3 и высотой 400 мм. Профиль изготавливается на роликовой листогибочной машине по заданным раз-

мерам. Соединение профилей в узлах рамы — на тах. Шаг рам в зависимости от поперечных стен составляет 2,6–3,2 м.

По контуру рам вдоль мансарды с шагом мм кладут прогоны из профилей швеллерного с ния с перфорированной стенкой (так называемый термопрофиль). Перфорация позволяет при ослении жесткости на 10% уменьшить теплопроводность на 90%, исключив тем самым возможность проникновения так называемых «мостиков холода». Термопрофиль применяется для решения нескольких задач. Он передает нагрузку от кровли к каркасу, исключает промерзание, что позволяет не применять деревянные изделия.

По прогонам устраивается вентилируемая решетка из идущих по скату гнутых 2 профилей (с перфорацией) и расположенных по ним горизонтальных шляпных профилей, служащих для опоры и крепления кровельных листов из металлочерепицы или профнастила.

Стойки рам опираются на монолитный железобетонный пояс, идущий по контуру стен и жестко объединяющий в плоскости перекрытия верхнего этажа продольные и поперечные стены. Жесткость и устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечиваются рамами, а в продольном — «вертикальными» связями по среднему ряду колонн и «горизонтальными» связями и прогонами по наружному контуру рам.

Конструкция мансард Rannila позволяет устраивать как одноэтажные, так и двухэтажные мансарды. При строительстве одноэтажной мансарды упрощается конструкция и ускоряются работы, но стоимость одного квадратного метра больше, чем при возведении двухэтажной. Два этажа увеличивают полезную площадь, появляется возможность двухуровневого планирования (например, на первом этаже — гостиная и кухня, а на втором — спальни).

Покрытие мансарды состоит из системы стропов установленных с шагом 600–1000 мм. Пространство между стропилами заполняется теплоизоляционным материалом (утеплителем). В качестве утепляющего материала рекомендуется использовать плиты минеральной ваты на основе базальтового волокна или стекловолокна. Теплоизоляционные плиты и маты могут укладываться в один или несколько слоев, причем общая толщина слоя утеплителя, а следовательно, и количество приобретаемого материала зависят от коэффициента теплопроводности (λ) утеплителя, значение которого обязательно указывается в сертификате соответствия (табл. 72).

Между утеплителем и кровельным покрытием обязательно устраивают вентилируемую воздушную прослойку. Ширина воздушного зазора между утеплителем и кровлей зависит от профиля материала покрытия. В случае использования профилирован-

Таблица 72

**Зависимость теплопроводности утеплителя
от толщины слоя**

Коэффициент теплопроводности, Вт/м°С	Толщина слоя, мм
0,035	160
0,04	180
0,044	200
0,045	205
0,046	210
0,047	215
0,05	225

ных листов из оцинкованной стали, черепицы, металлочерепицы и других волнистых листов толщина вентилируемой воздушной прослойки должна составлять не менее 25 мм.

При устройстве кровли из плоских листов (асбестоцементные листы, оцинкованная сталь, мягкая битумная черепица, рулонные материалы и т.п.) необходимо предусматривать воздушную прослойку толщиной не менее 50 мм.

Чердаки бывают и холодными, и утепленными. В случае холодного чердака тепло для дома сохранит его утепленный пол — это и проще технологически, и избавит кровлю от риска разрушения конденсатом, ведь разница температур внутри чердака с улицей будет минимальна.

Утепление скатов также бывает 2 видов.

Если вы собрались утеплять крышу еще до ее возведения, теплоизоляцию можно уложить поверх обрешетки. Это проще и создаст дополнительную основу под кровельное покрытие. Если теплоизоляция обладает достаточной жесткостью, то можно отказаться от сплошной обрешетки.

Необходимо учесть, что, утепляя скаты, следует отказаться от утепления чердака, чтобы не препятствовать доступу тепла изнутри дома.

Второй способ — утепление эксплуатируемых кровель. Их утепляют изнутри, закладывая утеплитель между стропил. В этом случае тепло сохраняется лучше.

Минимальная толщина теплоизоляции — 25 мм.

Если утепляется старый чердак давно построенного дома, прежде всего необходимо осмотреть несущий каркас. Стропила и мауэрлат не должны быть гнилыми, плесневыми, отсыревшими или побитыми жучком. В первую очередь такое дерево «плохо повлияет» на качество уложенной теплоизоляции, и

вскоре придется заново разбирать крышу и кроме дерева заменять испорченную теплоизоляцию и пароизоляцию. Пораженное дерево необходимо заменить. Кроме этого, стропила желательно обработать антисептиками и огнезащитными составами.

Можно перед укладкой теплоизоляции внутри чердака провести проводку, но в этом случае обязательным условием будет негорючесть теплоизоляции.

Если в старом холодном чердаке, который мы хотим сделать теплым, был утеплен пол (а он обязательно должен быть утеплен), слой теплоизоляции с пола необходимо снять. Иначе теплый пол будет препятствовать конвекции теплых потоков с нижних этажей дома.

Для изоляции скатов лучше всего использовать жесткие и полужесткие плиты прямоугольной и клиновидной форм. Необходимо знать расстояние между стропилами, ширину и толщину стропильных ног. Это нужно для заготовки плит утеплителя. Их ширина должна быть на 1 см больше, чем расстояние между стропилами, а толщина на 2–5 см меньше толщины стропильных ног для образования вентиляционного зазора между кровельным покрытием и утеплителем.

Крепится утеплитель в зависимости от его вида: клеем, гвоздями, шурупами, скобами, под собственным весом.

Одной из причин образования сосулек в зимнее время является недостаточная теплоизоляция покрытия крыши. Снег, подогреваемый снизу, начинает подтаивать, и вода, стекающая с крыши, превращается в сосульки. Только при хорошо выполненной теплоизоляции сосульки не будут доставлять зимой неприятностей.

Крыши жесткой кровли тоже бывают плоскими, хотя и редко.

Для утепления плоских жестких крыш также существует 2 способа укладки утеплителя: наружный и внутренний.

Внутреннее утепление — наиболее простая операция, она под силу человеку, никогда не занимавшемуся кровельным делом. Здесь теплоизоляция подшивается к потолку, сверху обтягивается пароизоляцией и забивается декоративными панелями.

Сначала на потолок через 40–50 см набиваются направляющие, параллельные одной из стен, но перпендикулярно брусам перекрытия. Древесину для направляющих вполне можно использовать мягких пород — это же внутренние работы. После того, как набьется первая планка впритык к стене, к потолку и впритык к направляющей приклеивается пенополистирольная плита — полоса 40–50 мм толщиной. Затем набивается или прикручивается вторая планка и так далее. По завершении укладки теплоизоляции клеем или гвоздями крепится пароизоляционная пленка. Затем к направляющим прибавляются деко-

ративные панели. Аналогично можно утеплять потолок между жилым и чердачным помещением, если по каким-либо причинам нельзя утеплить данное перекрытие со стороны чердака.

Внешняя теплоизоляция плоской жесткой кровли достаточно сложна, укладка ее требует определенного профессионализма. Только опытный кровельщик сможет сохранить водонепроницаемость такого покрытия.

Классификация утеплителей для скатной кровли по форме следующая:

— *мягкие утеплители* (рулонная стекловата, минвата или каменная вата). Длина рулона промышленного производства — 6–8 м, толщина для достаточной теплоизоляции — 100 мм. Для гидроизоляции современные мягкие утеплители приклеиваются на бумажную или полиэтиленовую основу, с другой стороны обычно клеят фольгу для пароизоляции;

— *жесткие и полужесткие плиты* часто имеют такой же состав, что и мягкие, т. е. стекловата и минвата. Минимальная толщина — 25 мм, но проект требует иногда 2 или 3 слоя укладки плитного утеплителя.

Классификация утеплителей по составу

Теплоизоляция для жесткой кровли делится на органическую (на основе целлюлозы, коры пробкового дерева, овечьей шерсти, смолы) и неорганическую (на основе минерального сырья).

Понятно, что процент использования органических утеплителей крайне мал, как и их популярность.

Неорганические утеплители:

- пенополистирольные плиты (BASF) — экологически чистый материал, водонепроницаем благодаря гладкой поверхности и закрытой ячеистой структуре, трудновоспламеняем и самозатухаем, не подвержен гниению, плесени и грибкам;

- пенофольгированный рулонный материал (разработки NASA);

- стекловолокнистый утеплитель в форме матов или плит: URSA; стекловата ISOVER плиты и маты, Ондулин — стекловолокнистый лист 2х0,94 м толщиной 3 мм, вес 5,75 кг, водонепроницаем и водостоек, крепится шурупами к обрешетке, отличная дополнительная основа;

- каменноватный утеплитель ROCKWOOL.

Органические утеплители:

- щиты из пробкового дерева Roliable водостойкие, шумо- и вибропоглотители. Лист 1х0,5 м 3 мм толщиной заменит кирпичную стену 25 см толщиной. Клеится на клей или битум. Дорого;

- щиты из овечьей шерсти чрезвычайно дороги.

Теплоизоляция нужна для сохранения внутреннего тепла зимой и защиты от жары летом. Тепло передается тремя способами: *конвекция, теплопередача и лучистый теплообмен.*

Конвекцию можно «остановить» герметично. Теплопередачу — увеличением толщи утеплителя, лучистый теплообмен — отражением.

Современные утеплители имеют право так называться, если способны остановить все 3 типа теплотерь.

Рассмотрим характеристики новых и новейших теплоизоляционных материалов, предлагаемых годна на рынке (табл. 73, 74).

Проверенная годами минеральная вата претерпела за последнее время множество химических, термических, экструзионных и т. д. изменений. Физически все новые теплоизоляционные материалы выполнены на основе минваты.

Сама минеральная вата делится на:

- каменную вату, имеющую в основе своей и жидкие базальтовые породы — базальт, диабаз, габбро;
- шлаковату, получаемую из доменных, литейных печных шлаков и их аналогов;

- стекловату, производимую из многокомпонентных шихт, на основе кварцевых песков, стеклобоя. Температуры их плавления — 1100°C, 800–6800 °C соответственно.

В последнее время на теплоизоляцию возложено несколько функций:

- собственно теплоизоляция;
- монтажное основание под гидроизоляцию;
- элемент, выравнивающий давление водяного пара;
- конструкционная противопожарная защита.

ПЕНОФОЛ

Это отражающая теплоизоляция, утеплитель нового поколения.

Здесь производитель нацелен на то, что основной теплообмен в доме — лучистый. И Пенофол разработан для его остановки. Но это скорее дополнение к теплоизоляции для получения более качественной кровли.

Состав: вспененный полиэтилен, с одной из двух сторон покрытый алюминиевой фольгой в целях защиты.

Толщиной несколько миллиметров, Пенофол между тем имеет высокое сопротивление теплопередаче из-за большого количества замкнутых воздушных пор внутри слоя вспененного полиэтилена.

Полированная алюминиевая фольга имеет такие отражающие свойства, что подразумевает значительное сокращение лучистого теплообмена.

Пенофол также обладает гидро- и пароизоляционными свойствами, коэффициент влагопроницаемости равен нулю.

Тепло-, паро-, гидроизоляционные свойства позволяют использовать Пенофол в конструкциях крыш, стен, перегородок, полов (рис. 221).

Но главный минус в том, что просто одного Пенофола недостаточно для настоящей теплой кровли; его кладут под стропила, а между ними —

Таблица 73

Практические рекомендации по утеплению мансард

Причина снижения теплоизоляционных характеристик покрытия	Способ защиты
Увлажнение утеплителя атмосферными осадками	- Организация отвода воды при правильно выбранном уклоне ската (30–600 для кровель из керамической, цементно-песчаной, мягкой черепицы и Ондулина; 14–600 для кровель из металлочерепицы, профилированных листов из оцинкованной стали, волнистых асбестоцементных листов; - Наклейка рулонных материалов внахлест (70–100 мм по ширине и 100 мм по длине) с разбежкой швов по вертикали; - При кровле из волнистых или профилированных листов нахлест смежных рядов на одну волну и напуск верхнего листа над нижним на 120–200 мм; - При кровле из листовой стали стоячие фальцы располагаются вдоль стока воды, лежащие фальцы – поперек
Увлажнение утеплителя, вызванное диффузией водяных паров из внутренних помещений наружу	- Устройство слоя из пароизоляционного материала – с внутренней (теплой) стороны утеплителя; - Перехлест полотнищ пароизоляции на 100 мм, склеивание полотнищ специальным герметизирующим скотчем; - Устройство вентилируемой воздушной прослойки между утеплителем и кровельным покрытием; - Толщина воздушной прослойки должна быть не менее: – 25 мм для кровель из волнистых или профилированных материалов, – 50 мм для кровель с покрытиями из плоских материалов
Продувание волокнистых утеплителей	- Установка ветрозащитного паропроводящего материала с наружной (холодной) стороны утеплителя; - Установка ветрозащитной плиты или деревянной доски с торцевой стороны утеплителя

Таблица 74

Утеплители для мансард

Наименование производитель	Размеры, мм	Ширина, мм	Плотность, кг/м ²	Коэффициент теплопроводности при 10°C, Вт/м°C	Коэффициент теплопроводности при 25°C, Вт/м°C	Примерная стоимость, у.е./м ²
Flexi-Batts Rockwool (Дания)	560x960 980x600	50, 75, 100, 125	34	0,035	–	83
Roll-Batts Rockwool (Дания)	4000x960	50, 75, 100	30	0,036	–	60
Нобасил LF– 50 Словакия	1000x500	40–140	50	–	0,04	69
Нобасил LF–75 Словакия	1000x500	40–140	75	–	0,04	85
Light-Batts Rockwool (Россия)	1000x600	50, 75, 100	40	0,035	0,04	35
Плита П 50 Rockwool (Россия)	1000x600	50, 75, 100	36–50	0,034	0,042	37
Плита П 75 Rockwool (Россия)	1000x600	50, 75, 100	36–50	0,034	0,041	53
Плита П 75 Тула	1000x500	50, 60, 70, 80	до 75	–	0,047	24
Плита П 125 Челябинск	1000x500	60, 70, 100	75–125	–	0,038	31
Плита П 75 Изоплит (Россия)	1000x500	50, 60, 80	75	–	0,047	28

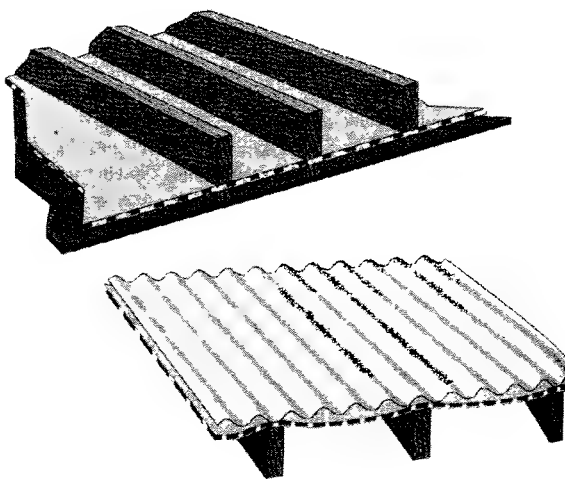


Рис. 221. Установка Пенофола
(легкие кровли и потолок летнего домика)

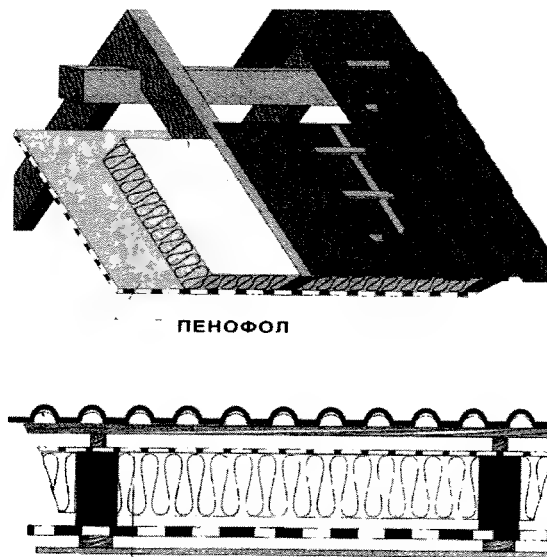


Рис. 222. Устройство утепленной кровли
с Пенофолом

обычной теплоизоляции (рис. 222). Для дополнительной теплоизоляции оставляют слой воздуха между теплоизоляцией и Пенофолом, но, чтобы воздух работал, необходима замкнутая полость.

ПАРОК

Это плитная теплоизоляция.

Состав: на основе старой доброй минваты. Каменная вата Парок производится из расплавленных каменных пород при температуре 1500°C.

Полученные сверхтонкие волокна прочно удерживают воздух.

Температурные и влажностные колебания, масла, растворители, умеренные кислоты не оказывают на нее никакого воздействия.

Монтаж теплоизоляции на скатных кровлях бывает двух видов:

- 1) укладка утеплителя в промежуточное пространство каркаса кровли (между стропилами);
- 2) подбивка изнутри чердачного помещения после окончания кровельных работ.

В первом случае толщина утеплителя ограничена сечением стропильной ноги, обычно это 50x150, т. е. утеплитель не может быть толще 150 мм, иначе он будет торчать над стропилами. Современные требования строительной теплотехники утверждают, что в нашем тепловом поясе минимальная толщина утеплителя должна быть 200 мм. Нарастивать стропила невыгодно, следовательно, надо искать утеплители с малой толщиной и высокими теплоизоляционными свойствами.

Все вышеперечисленные материалы обладают гидрофобными свойствами и не горючи.

Если высота сечения стропил меньше, чем необходимая толщина утепляющего слоя, к стропильным ногам на шурупах или гвоздях прикрепляют деревянные бруски. Плиты утеплителя кладут между ними таким образом, чтобы остался воздушный зазор между теплоизоляцией и кровлей.

При устройстве двухслойной теплоизоляции стропила набивают горизонтально расположенные деревянные антисептированные бруски. В этом случае один слой утеплителя располагается между стропилами, а другой — между горизонтальными брусками.

Португальский пробковый дуб (СОРК)

Чтобы в мансарде было тепло зимой и прохладно летом, необходима хорошая теплоизоляция.

Идеальное решение этой проблемы — установка пробковых панелей, достоинства которых в кальном исходном сырье.

Это — кора португальского пробкового дуба. 1 м³ пробки содержит около 40 млн сотен камер, заполненных газообразным веществом, тем самым по составу к чистейшему горному воздуху.

Разнообразные лабораторные испытания подтвердили наличие в коре тех свойств, которыми человек ценил и использовал на протяжении тысячелетий.

Изоляционные панели из так называемой «технической пробки» производятся из измельченного в порошок сырья, спрессованного в блоки под воздействием

ем высокого давления и температуры. При этом не применяются химические соединения: природным связующим является содержащийся в пробке суберин.

Пробковые панели обладают непревзойденными в области строительных материалов свойствами. Пробковый агломерат толщиной в 3 см эквивалентен по теплоизоляционному эффекту 150 см железобетона, 40 см кирпича, 15 см дуба, 3,5 см минеральной ваты.

Кроме того, пробка — прекрасный виброизолятор. Материал очень легкий ($104\text{--}120\text{ кг/м}^3$), устойчив к сжатию (максимальное давление 10000 кг/м^2) и не подвержен усадке. Стены и перегородки из вспененной пробки абсолютно «не по вкусу» паразитам и грызунам.

Всем знакомая винная пробка убедительно свидетельствует о том, что ни жидкие, ни газообразные вещества в этот материал не впитываются, он не способствует возникновению плесени и гниения и обладает долговременной «памятью объема».

К числу выдающихся и очень редких качеств относятся следующие:

- антиаллергенность;
- антисептичность;
- антистатичность (не скапливается пыль);
- значительное снижение уровня радиоактивного излучения (применяется даже при строительстве космических кораблей);
- изоляция от вредного влияния гео- и технопогодных зон, а также от электромагнитных излучений, что трудно переоценить в наше время, когда остро встала проблема защиты человека от негативных последствий научно-технического прогресса.

Такое многообразие потребительских свойств не могло не привести к тому, что современный мир стал использовать СОРК (пробковые покрытия) в качестве универсального материала для интерьера жилищ.

Многие думают, что современная химия и технологии творят чудеса. Да, конечно же, они правы. Но химия развивалась столетиями, а на пробку природа затратила миллионы лет. Значительно больше, чем на создание человека, но — для человека.

7. ПАРОИЗОЛЯЦИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКИ И МОНТАЖ

Не следует забывать, что влагосодержание теплого внутреннего воздуха выше, чем холодного наружного, поэтому диффузия водяных паров (как через покрытие мансарды, так и через наружные стены здания) направлена из помещения наружу. Наружная (верхняя) часть кровельного покрытия представляет собой гидроизоляционный слой, плохо пропускающий водяные пары и способствующий образованию конденсационной влаги с внутренней (нижней) стороны кровли.

Последствия не заставят себя ждать: несмотря на хорошо выполненную гидроизоляцию крыши, на внутренней поверхности кровельного покрытия появятся мокрые пятна и плесень, ухудшатся теплоизоляционные качества утеплителя, с потолка начнут падать капельки воды (не из-за протечки кровли, а в результате конденсации водяных паров).

Учитывая отрицательное воздействие влаги на теплоизоляционные характеристики материалов, утеплитель необходимо защитить от увлажнения водяными парами, содержащимися в воздухе помещения, слоем пароизоляционного материала, расположив его с внутренней (нижней) стороны утеплителя. Для удаления влаги, попавшей по каким-то причинам в теплоизоляционный материал, между утеплителем и наружным (гидроизоляционным) слоем кровельного покрытия следует предусмотреть вентилируемую воздушную прослойку.

Так как для России разница температур на улице и в помещении — дело обычное, конденсат будет возникать всегда.

Одним из способов устранения последствий образования конденсата является особое строение крыши: теплоизоляция должна быть полностью загерметизирована сверху гидроизоляцией и снизу пароизоляцией — это исключит нагревание верхнего слоя кровли изнутри.

Наличие пароизоляции — обязательно, она укладывается между утеплителем и внутренней отделкой помещения.

СОВРЕМЕННАЯ ПАРОИЗОЛЯЦИЯ ДЛЯ СКАТНЫХ КРЫШ

Одно из правил теплой кровли — нельзя допускать попадания влаги из подкровельных помещений внутрь утеплителя и под гидроизоляцию, если она, конечно, не обладает паропроницаемостью.

Понятно, что примитивная пароизоляция доступна всем — полиэтиленовая пленка до сегодняшнего дня используется во многих строениях.

Но ведь пароизоляция, помимо просто слоя, желательно должна быть прочной, препятствующей каплеобразованию, а еще лучше — задерживающей влагу. Современные пароизоляционные материалы отвечают этим требованиям.

С подачи западных производителей в качестве пароизоляции теперь принято использовать подкровельные пленки, обладающие даже более расширенными свойствами, чем хорошая пароизоляция.

С внутренней (нижней) стороны теплоизоляционный материал защищают от увлажнения водяными парами, содержащимися в воздухе помещения, слоем пароизоляции — полиэтиленовой пленкой, пергамином, рубероидом или фольгированным пароизоляционным материалом Поликрафт фирмы

«Монарфлекс». Материал укладывают с перехлестом полотнищ 100 мм и проклеивают швы специальной лентой (скотчем). Применение скотча не только обеспечивает герметичность швов, но и позволяет уменьшить величину перехлеста до 100 мм (как по вертикали, так и по горизонтали) вне зависимости от уклона кровли.

К стропилам или брускам прикрепляется пленка с помощью тонких деревянных реек. Фольгированные материалы укладывают фольгой в сторону помещения, причем между пароизоляцией и внутренней подшивкой желательно оставить небольшой зазор. В этом случае блестящая поверхность алюминиевой фольги будет отражать обратно поток теплового излучения, идущий из помещения наружу, и уменьшать величину теплопотерь через покрытие мансарды.

Изнутри помещение мансарды облицовывается гипсокартоном.

ЮТАФОЛ

Нетканый трехслойный материал, состоящий из арматурной сетки и двух ламинированных слоев. Нижний алюминиевый слой отражает часть теплового излучения.

ИЗОСПАН

Современная влаго- и пароизоляция, комплексная защита крыши и дома от влаги и конденсата. Данный материал прекрасно подходит и для плоских, и для скатных кровель. И для холодных, и для утепленных.

Изоспан прекрасно сохраняет теплоизоляционный слой от насыщения паров воды изнутри здания и из внешней среды. При этом плюсом данной пароизоляционной системы является паропроницаемость внешнего слоя, что позволяет водяным парам беспрепятственно выветриваться в окружающую среду.

Гарантия на материал — 12 лет (табл. 75).

Производителем выпускается несколько модификаций данного материала:

Изоспан AS — гидро- и ветрозащитная трехслойная мембрана для зданий всех типов и покрытий всех типов.

Внутренний слой состоит из гидроизоляционной паропроницаемой мембраны. Верхние 2 — обеспечивают материалу надлежащую прочность и не пускают пар дальше, до его испарения.

Изоспан А — ветрозащитная мембрана для наклонных крыш от 35°, устанавливается с обязательным зазором с внешней стороны теплоизоляции под вельным покрытием. Верхняя поверхность материала — гладкая и водоотталкивающая. Нижняя — шероховатой антиконденсационной структурой удержания капель конденсата до их испарения в вентиляционном потоке.

Изоспан В — пароизоляция, надежный барьер для защиты утеплителя от влаги помещения, устанавливается с внутренней стороны мансардных кровель. Верхняя поверхность материала — гладкая и водоотталкивающая. Нижняя — с шероховатой антиконденсационной структурой для удержания капель конденсата до их испарения в вентиляционном потоке. Материал препятствует образованию конденсата, грибковому заражению и коррозии металлических элементов конструкции, а также защищает внутренность помещения от проникновения мелкодисперсных частиц волокнистого утеплителя.

Изоспан С — гидро- и пароизоляция для неутепленных кровель или нежилых чердаков. Предназначена для защиты стропильной системы от чрезмерного увлажнения и запревания. Устанавливается в межэтажных помещениях в качестве защиты утеплителя от повышенной влажности в чердачных, цокольных, подвальных и неотапливаемых помещениях.

Изоспан Д — универсальная гидро- и пароизоляция, полипропиленовая ткань с односторонним ламинированием.

Таблица

Технические характеристики Изоспана

Наименование	А	AS	В	С	Д
Плотность, г/м ²	110	100	70	90	105
Ширина рулона, м	1,4 и 1,6	1,5	1,4	1,4	1,4
Площадь рулона, м ²	70	75	70	70	70
Прочность продольная/поперечная	177/129	165/120	128/104	197/119	1068/890
Удлинение при разрыве, %	67/75	29/35	79/73	48/54	23/29
Паропроницаемость, г/м ² /сут	до 1000		22,4	18,4	3,7
Водоупорность, мм вод. ст.	до 250	до 1000			
Вес рулона, кг	7,7	7,9	5	6,65	7,7

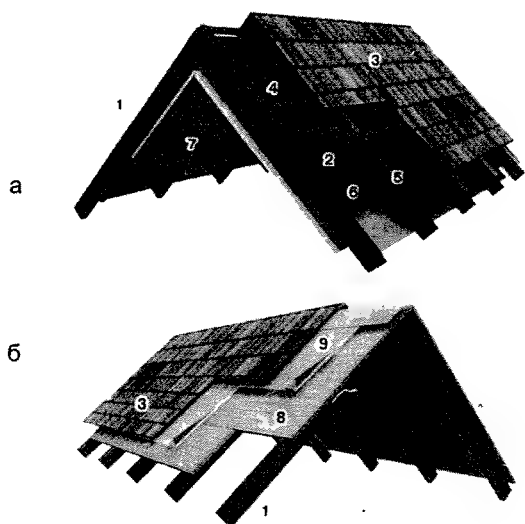


Рис. 223. Монтаж Изоспана в теплой (а) и холодной крышах (б):

1 — стропило; 2 — утеплитель; 3 — покрытие; 4 — паропроницаемая мембрана Изоспан АС или Изоспан А; 5 — Контррейка; 6 — пароизоляция Изоспан В; 7 — внутренняя отделка; 8 — дощатый настил; 9 — гидро-пароизоляция Изоспан С

Для монтажа материала используются любые кровельные гвозди, полотна укладываются внахлест на пробитые гвоздями края и сверху по шляпкам проклеиваются соединительной герметичной лентой Изоспан SL (рис. 223). Этой же лентой герметизируют стыки со сквозными выходами, трубами, мансардными окнами.

СТРОИЗОЛ

Современные изолирующие подкровельные материалы, защита от пара, влаги и конденсата с учетом современных требований. Изготавливаются по передовым технологиям на основе полиэфирного полотна, полиэтилена, полипропилена или его модификаторов.

Данный материал выпускается 11 модификаций, удовлетворяющих любые запросы заказчика.

В качестве пароизоляции используются 3 модификации данного материала.

Строизол R95 и R105 — пароизоляция универсального назначения, подходит для любого вида кровли. Изготавливаются на основе полиэтиленовой ткани, обладает стойкой паронепроницаемостью и оптимально подходит для помещений с высокой влажностью.

Строизол RL — трехслойная пароизоляция, с металлизированным ламинатом. Металлическая пленка отражает свыше 80% лучевой составляющей теп-

лового потока. Применяется как пароизоляция и вспомогательная теплоизоляция утепленных мансард и как ветро- и влагоизоляция холодных кровель. Оптимальна для применения в металлических кровельных системах, так как хорошо отражает тепловую энергию солнечной радиации, что препятствует летнему перегреву конструкций и температурным деформациям.

Для соединения рулонного материала Строизол используются бутилкаучуковые соединительные ленты шириной 15 и 20 мм, длиной 50 и 20 м. Толщина — 1,5–2 мм. Лента обладает прекрасной адгезией к любому виду основания.

Tacoflex

Скотч производства немецкой компании «D-Task» — герметичный скотч, применяется для герметизации швов в устройстве пароизоляции, монтаже подкровельных пленок. Особенно необходима тщательная герметизация проходным местам труб, антен, электропроводки и т. д. Это армированная пленка на основе полиэтилена, усиленная полиэстеровой нитью и покрытая с двух сторон модифицированным полиакрилатным клеем. Скотч наклеивается на нахлесты. Ширина — 60 мм, длина ролика — 25 м. Рабочий диапазон температур: -30°C ; $+120^{\circ}\text{C}$.

8. МАНСАРДНЫЕ ОКНА

Мансарда — этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован скатами крыши. Мансарда перестает ею быть и считается этажом, если линия пересечения плоскости ската со стеной выше полутора метров от уровня пола мансардного этажа.

Мансарды «вошли в моду» около 20 лет назад и с тех пор их популярность не становится меньше.

Чем хороша мансарда: во-первых, это возможность увеличить жилплощадь почти в 2 раза без начала капитального строительства, устройства фундамента, достаточно исследовать стены и основание уже готового дома на несущую способность. Во-вторых, какая экономия — вместо стен и крыши просто устраивается крыша. В-третьих, уют мансардного пространства со скошенными потолками неотразим, комната выглядит оригинально, по-новому, опять же окна в крыше, больше света. Мы не будем здесь рассматривать световые фонари из светопрозрачных материалов, они хоть и являются дополнительными источниками естественного освещения, к окнам не относятся.

Как известно, главная проблема в устройстве кровли — это мелкие детали. Можно идеально уложить черепицу, но не придать должного значения примыканиям и прохождению антенн и труб, и крыша потечет.

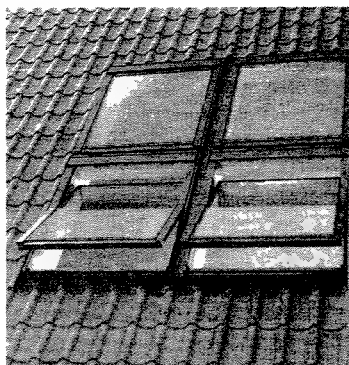


Рис. 224. Мансардные окна

В мансарде к таким деталям добавляются окна. Мансардное окно является элементом кровельной конструкции, состоит из оконного проема с откосами, оконного блока, системы уплотнения монтажных швов, подоконной доски, слива и облицовки (табл. 224).

От качественного устройства окна будет зависеть уют в современном теремке. Затекающие окна — это плохо. Понятно, что дальше замокнет теплоизоляция кровли, а кровля в мансарде еще и стена. Как известно, влага — главный друг теплопроводности..., короче, теплоизоляция может потерять свои свойства. Затем настанет черед кровли, и, если пароизоляция устроена так же «качественно», как и окно, конденсат из влажного утеплителя доберется до внутренней поверхности кровли. И если это железо или металлочерепица — то жди коррозии. Кроме того, влага не пожалеет и несущие конструкции — дерево, особенно не обработанное антисептикой, обычно портится от влаги. Причем дефекты проявляются обычно не сразу, может пройти год-два, кстати, вместе с гарантийными обязательствами фирм-установщиков.

Нет, я не хочу отговорить всех от окон в мансарде — кому нужна мансарда без окон? Речь о том, как построить хорошие мансардные окна.

Главной гарантией качественной установки служат доброе имя фирмы, отсутствие обещаний выполнить бесплатную или с большой скидкой установку, предоставление выбора материалов и технологии монтажа с соответствующими разъяснениями и гарантии не менее 5 лет.

Гарантия на современные стеклопакеты — от 25 до 45 лет, зачем же портить такой качественный и притом недешевый материал некачественной установкой. Поэтому лучше, конечно, довериться профессионалам. Монтаж окна (отметим, качественный монтаж) — это достаточно сложные операции, и это тот случай, когда лучше не испытывать свое мастерство, если вы, конечно, не сертифицированный работник по монтажу окон.

Монтаж окон может считаться выполненным качественно, если:

1) Проем готовился к монтажу с выравниванием поверхностей, перекрытием «мостиков холода» делкой выбоин в наружных откосах. Если подряки просто подмели его веником, стоит задуматься.

2) Перед установкой окна должна быть растана благоприятная зона установки в плоскости, с наращиванием четверти или профиля, если необходимо. Это работа для узких профессионалов.

3) Крепление к стене должно производиться керамитами по всему периметру, опорные несущие кладки выполняются из негигроскопичных материалов для устранения «мостиков холода».

4) При ширине откоса более 200 мм он должен быть утеплен.

5) Монтажная полиуретановая пена не монтирует окно, а лишь является тепло- и звукоизоляцией стыка. Она наносится послойно в швы до 40 мм, за один раз, швы от 40 мм не допускаются. При этом необходим контроль за расширением пены.

6) Шов должен быть гидроизолирован и теплоизолирован лентами Иллбрук по всему периметру окна и под отливом. Для наружной отделки шва должны быть использованы специальные профили-нащельники.

7) Никогда окна не будут установлены качественно, если монтаж был выполнен за 1 день. Каждый этап должен быть показан и оговорен с заказчиком.

В качестве источников освещения мансарды этажи могут использоваться традиционные окна, полагаемые вертикально, и специально разработанные для этих целей так называемые мансардные, которые устанавливаются в плоскости кровли (с наклоном скатов 15–90°).

В одном мансардном этаже могут быть установлены одновременно и мансардные, и обычные вертикальные окна, если это помогает усилить пластический облик фасада здания и завершить его архитектурное решение.

Рекомендуется следовать следующим основным подходам при выборе окон для помещений мансардных этажей:

- вертикальные окна применяются в целях сохранения и поддержания стиля и пластики фасада здания. При этом общая длина вертикальных окон, считываемая для каждой отдельной поверхности крыши, не должна превышать половину длины поверхности крыши. Мансардные окна можно рассматривать как составную часть поверхности крыши, следовательно, количество мансардных окон, их ширина и размещение на крыше не ограничиваются.

- мансардные окна рекомендуются применять при устройстве мансардных этажей на зданиях и рической застройке, при этом сохраняя силуэт, соответствующие разрывы между зданиями и неза-

ность крыши мансардного этажа с планшета улицы.

Расчет размера и размещения окна должен отвечать визуальным и антропометрическим характеристикам, согласно которым верх оконного проема должен быть не ниже отметки 1,9–2,0 м от пола, а зрительный луч сидящего человека должен иметь сектор обзора не менее 15° при открытом окне.

Свет от мансардного окна распространяется равномерно по всему помещению. При этом глухие боковые отсеки, которые заслоняют свет, отсутствуют. Мансардные окна пропускают нужное количество света при меньшей площади проема (по сравнению с традиционными окнами).

Нормами установлено минимальное отношение световой площади мансардных окон к площади пола всех жилых комнат и кухонь в квартирах и общежитиях мансардных этажей, равное 1:10.

Мансардные окна обеспечивают полную защиту от внешних воздействий. Они приспособлены к самым экстремальным погодным условиям, успешно используются во всех климатических зонах.

Для защиты от холода используются энергосберегающие стеклопакеты. Использование стекол с низким коэффициентом K улучшает изоляционные свойства окна и в большой мере препятствует конденсации водяного пара на внутренней стороне в помещении с большой влажностью. Солнцезащитные принадлежности способствуют созданию комфортных условий в жаркую погоду.

Система открывания мансардных окон зависит от подвеса створки к коробке. Наиболее распространенным является подвес по средней оси, вокруг которой и поворачивается окно при открывании. Ручка может быть расположена снизу или сверху.

Разработано также окно с комбинированным открыванием. В этом случае оно может открываться наружу снизу вверх при помощи ручки, расположенной в нижней части окна.

Для проветривания помещения система открывания позволяет фиксировать окно в нескольких положениях, а для обеспечения естественной вентиляции при полностью закрытом окне в коробку оконного блока встроено специальное вентиляционное приспособление.

Мансардные окна безопасны в эксплуатации, так как в стеклопакетах устанавливают закаленные стекла с повышенной прочностью к механическим нагрузкам. При изготовлении стеклопакета возможна установка противоударного, абсорбционного или рефлекторного стекла.

Деревянные элементы окна (клееная сосновая древесина, обработанная специальным образом) защищены снаружи от внешних воздействий окладами — алюминиевыми профилями с покрытием из полиэстера, стойким к воздействию окружающей среды.

Для медных крыш разработаны специальные медные оклады. Оклад практически незаметен на крыше, так как его верхние и боковые стороны закрыты кровельным материалом. Практически у всех производителей мансардных окон разработано несколько вариантов окладов для различных типов кровельных материалов: плоских, профилированных и т.п. Оклады выполняют не только защитную функцию для деревянных элементов, но и отводят дождевую воду от поверхности окна.

Специальные оклады позволяют объединять мансардные окна в группы: горизонтальные, вертикальные, комбинированные.

Для мансардных окон разработана большая гамма аксессуаров:

- *Жалюзи* позволяют полностью контролировать количество и направление солнечного света, проникающего в помещение. С внешней стороны жалюзи имеют термоотражающее покрытие, с его помощью можно сохранить тепло зимой и уменьшить его поступление летом. Чтобы солнце не нагревало комнату, жалюзи поворачивают термоотражающим покрытием наружу, а для сохранения тепла — внутрь помещения.

- *Шторы* создают атмосферу уюта и регулируют доступ света в комнату.

- *Маркизет* — самое эффективное средство защиты от жаркого солнца. Он уменьшает воздействие тепловых лучей на 65%, рассеивая их прежде, чем они попадут на окно. При этом материал из мелкой сетки остается прозрачным для взгляда и совершенно не ухудшает вид из окна. Маркизет крепится на окно снаружи, но легко управляется изнутри. В нерабочем состоянии маркизет свернут и заправлен под верхнюю накладку окна. На одном окне можно одновременно укрепить маркизет и внутреннюю штору или жалюзи.

- *Шнур, стержень и система дистанционного открывания* используются для управления окнами, расположенными на большой высоте.

Один немаловажный момент — правильная внутренняя заделка откоса окна. Откос над окном необходимо выполнять горизонтально, а под окном — вертикально. Это обеспечит необходимую циркуляцию теплого воздуха (отопительные приборы всегда должны быть расположены под окном), что позволит избежать конденсации водяного пара на оконном стекле. При необходимости установки подоконника его целесообразно устанавливать с некоторым отступом от стен, оставляя воздушный зазор, а также предусматривая возможность полного осевого поворота оконной рамы.

На российском рынке мансардные окна представлены следующими торговыми марками (в алфавитном порядке): FAKRO (Польша), ROTO (Германия), VELUX (Дания), LEMITH (Италия)

Мансардные окна фирмы ROTO FRANK (Германия)

Уже 65 лет западногерманская фирма ROTO FRANK изготавливает приборы для окон и дверей самого высокого качества, являясь лидером в своей области. Имидж компании — немецкое качество и надежность.

Традиционно развиваются два производственных направления: оконные приборы и строительные элементы, в т. ч. мансардные окна и чердачные лестницы.

Мансардные окна, изготовленные из дерева или пластика, превращают чердачное помещение в светлое и приятное жилое пространство с естественным освещением.

Специалистами ROTO разработана уникальная фурнитура с учетом того, что даже после установки окна и усадки строительных конструкций возможна регулировка створки относительно коробки, что обеспечивает равномерное прижатие резиновых уплотнителей. У других производителей мансардных окон для выполнения данной регулировки необходимо вскрыть кровлю, гидроизоляцию, обрешетку вокруг окна, расфиксировать крепежные уголки. Другими словами, полностью демонтировать окно и только после этого, возможно, произвести необходимую регулировку. Чаще всего исправлять недоработанность технических решений других производителей приходится установщикам, дающим свои гарантии. В мансардных окнах ROTO регулировка выполняется за несколько минут.

Пластиковые мансардные окна идеально подходят для помещений с повышенной влажностью, для создания атмосферы уюта в мансардах, предназначенных для жилых или офисных целей. Пластик не тускнеет, поддается вторичной переработке, не требует особого ухода и регулярной покраски. Специально произведенные и запатентованные трех- и четырехкамерные профили, усиленные стальными элементами, гарантируют стабильность оконной конструкции и превышение средненормативных теплоизоляционных параметров.

Ручка, расположенная в нижней части створки, позволяет устанавливать окна с тем условием, что ось вращения фрамуги располагается чуть выше роста человека. Таким образом, достигаются следующие положительные эффекты:

- окно, поднимаясь выше от уровня пола, позволяет свету глубже проникать в жилое пространство;
- повышается безопасность, так как нижний край окна располагается выше и, для того чтобы выглянуть наружу, нет необходимости, нагибаясь, поднимать под фрамугу;
- ось вращения расположена выше роста чело-

века, поэтому нет вероятности, проходя мимо того окна, задеть его;

- с точки зрения дизайна помещения имеет гораздо больше возможностей для использования пространства под окном.

Различные модели мансардных окон имеют одной до четырех точек запираения, что существенно повышает безопасность жилого или офисного помещений в комбинации с противовзломными стеклами.

Рамы и створки мансардных окон изготавливаются из клееных элементов сосны и подвергаются импрегнации, затем обработке водостойким лаком и в завершение — нанесению прозрачного лака белого цвета (рис. 225).

При производстве окон используется бесшумная сосна, что само по себе говорит о качестве, так как отобрать части древесины, в которых нет сучков, гораздо тяжелее и дороже, чем использовать древесину с сучками.

Некоторые фирмы производят окна, используя, о чем свидетельствует появление большого количества сучков, что снижает срок службы из-за болезней древесины. Древесина ели в сравнении с древесиной сосны содержит значительно меньше естественных антисептиков, предохраняющих древесину от загнивания.

Конструкция алюминиевых накладок на окна производимых фирмой ROTO, образует камеры, в которых холодный воздух смешивается с теплым воздухом, как достигает резиновых уплотнений между рамкой и створкой окна. Это улучшает теплофизические характеристики окон за счет снижения теплопотерь через примыкания створки и оконной коробки.

Вентиляцию помещения можно осуществлять не только за счет вентиляционных клапанов, устанавливаемых на некоторых моделях, но и за счет возможности ручки фиксировать створку в двух по-

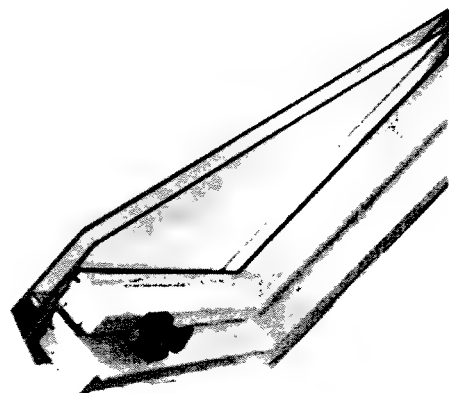


Рис. 225. Профиль мансардного окна

жениях микровентиляции, что значительно удобней. Герметичность в этом варианте обеспечивается за счет перекрывания между собой оконных накладок.

Использование резинового уплотнения между стеклопакетом и прижимающим алюминиевым профилем позволяет избежать образования конденсата по периметру стеклопакета. Использование в окнах фирмы резинового уплотнителя также облегчает замену стеклопакета, и нет надобности использовать герметик.

Окна крепятся на обрешетке, что многократно упрощает их установку и снижает трудоемкость работ, но возможно крепление установочных уголков и к стропильной конструкции. Огромным преимуществом крепежа уголков к обрешетке является возможность увеличить расстояние между оконной коробкой и стропилами, заполнив его утеплителем, и тем самым ликвидировать возможность промерзания по бокам оконной коробки. При креплении окна, рекомендованного другими производителями (к стропильной конструкции), остается очень маленькое расстояние (0–3 см) для утепления, что является принципиально малым для климатических условий России. При простом поднятии или опускании оконной коробки в глубину относительно стропил затрудняется и без того сложный процесс утепления по периметру окна.

Еще одним преимуществом при таком креплении мансардных окон является отсутствие необходимости строго выдерживать расстояние между стропилами, что не всегда возможно, например, на готовых кровлях при реконструкции.

Итак, мансардные окна POTO отличаются технически грамотной продуманностью всех элементов окна, качеством и многообразием используемых при производстве материалов, удобством и легкостью монтажа, неординарностью конструктивных решений.

«VELUX» (Велюкс)

Оборудование мансарды позволяет получить дополнительную полезную площадь по относительно низкой цене.

Мансардные окна VELUX идеально подходят и для современных зданий и для реконструируемых старых домов. Благодаря тому, что окна VELUX изготовлены из дерева, они прекрасно сочетаются с деревянными интерьерами и становятся подлинным украшением классической двускатной крыши, что делает их незаменимыми для коттеджей и загородных домов.

Оклады к мансардным окнам VELUX хорошо сочетаются с любым кровельным материалом и обеспечивают влагонепроницаемую установку окон. Оклад практически незаметен на крыше, так как его верхние и боковые стороны закрыты кровельным материалом. Для медной кровли предусмотрены

специальные медные накладки и специальные оклады для окон, позволяющие избежать коррозии.

«FAKRO» (Факро)

Снаружи окна «Факро» защищены специальными накладками из алюминия или меди. Вам предлагаются на выбор 13 типоразмеров окна и 3 типа стеклопакетов. С внешней стороны окна могут быть оборудованы стильными роль-ставнями из алюминия.

Безопасность окна и экономия энергии напрямую зависят от типа стекла. В окнах «ФАКРО» используется только энергосберегающий стеклопакет. Его низкая теплопроводность позволяет сократить затраты при отоплении либо при кондиционировании помещения. Температура внутри помещения всегда будет комфортной, независимо от времени года. Для антивандальной защиты используются многослойные стеклопакеты (так называемый триплекс), выполненные из закаленного стекла.

Кроме того, «ФАКРО» легко выдерживают испытания непогодой, даже сильным градом.

Всепогодная вентиляция — козырь новых разработок мансардных окон (рис. 226). Модели FTR-V, FTR-W и FTL-V (группы компаний по производству мансардных окон FAKRO) имеют специальный вентиляционный клапан V35. Он проветривает помещение независимо от погодных условий и приточно-вытяжной вентиляции. Проветривание происходит даже при закрытых окнах с хорошей пропускной способностью, что гарантирует лучший воздухообмен. Окно не будет скапливать конденсат и повреждаться, а все детали клапана пластиковые. В зависимости от влажности обеспечивается приток воздуха от 21 до 38 м³/ч, он регулируется специальным механизмом. Сами окна производятся из просушенной клееной северной сосны, антисептированной и покрытой водным лаком. Стеклопакеты заполняются аргоном, обладают хорошими теплоизоляционными свойствами. Размеры окон варьируются от 55x78 см до 134x160 см.

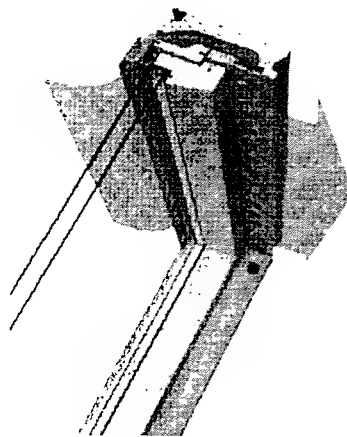


Рис. 226. Вентилируемость мансардного окна

ВОДОСТОКИ

Вода — самый главный враг кровли. Можно сказать, она является главной причиной ее создания и всех кропотливых гидроизоляционных мероприятий при устройстве кровли. Вода вредит, протекая в мельчайшие отверстия кровли, увеличивая их со временем, — вспомните, как образуются овраги. Впитываясь в материал, разрушает его структуру. Окисляет металлы. Проникая в швы и трещины, расширяет их во время мороза и просачивается глубже с оттепелю. Поэтому необходимо удалять ее с кровли намного быстрее, чем она начнет свое разрушительное действие. Для этого обычно устраивают скатные крыши, с которых воде приходится скатываться силой притяжения. Хуже с плоскими кровлями, в них вода, стекая по поверхности кровли, может попросту остаться в самой нижней ее точке, если отсутствуют правильно установленные водостоки.

Многострадальную кровлю дома в любое время года «атакуют» снег, град, дождь и атмосферный конденсат. При положительной температуре осадки, как вы понимаете, имеют обыкновение стекать по наклонной плоскости. Ответ на вопрос «куда течет вода с крыши» отнюдь не прост.

Допустим, совершенная кровля надежно укрыла от разрушительного действия стихий дом сверху. Однако остались стены и фундамент, на которые готова обрушиться с крыши лавина воды, если... Если в доме отсутствует или нормально не функционирует система отвода дождевых талых вод с кровли. В таком горедоме сбегаящая с крыши вода вымачивает стены настолько, что в считанные месяцы происходит частичное разрушение кирпича или бревен, стены поражаются грибок, изнутри отклеиваются обои, воздух в комнатах становится влажным и спертым.

Не способна защитить фундамент от нерегулируемого стока воды и бетонная отмостка. Гидроизоляция фундамента нарушается, в цокольный этаж попадает вода, делая его непригодным для жизни. Если не принять меры, со временем может произойти усадка основания дома со всеми вытекающими отсюда последствиями. Неуправляемые потоки воды с крыши размывают дорожки и грунт на окружающей дом территории, сводя на нет усилия ландшафтного дизайнера.

Воронки должны находиться там, где они эффективно принимают воду, а не там, где их установка дешевле или удобнее.

Так, например, проектировщики любят ставить воронки рядом с опорными колоннами.

Очевидно, что основание кровли деформируется после монтажа кровли под собственным весом и эта точка может стать самой высокой на данном участке кровли, а вовсе не самой нижней, особенно если

не обеспечены необходимые уклоны основания.

Водосток должен справляться с потоком воды: сильные ливни, не допуская затопления кровли. Нельзя недооценивать значения системы водосбора в целом. Водосток не только дополняет внешний вид дома и усиливает выразительность переходов кровли к стенам, но и предохраняет фасады от многократного попадания дождевой воды, чем продлевает срок их службы. Не менее важное значение имеет организованное отведение дождевых стоков в дренажную систему, что предотвращает проникновение воды через прилегающие грунтовые воды в подвальное помещение дома.

На случай, если водосток забьется листьями льдом или чем-либо еще, предусматривают **«ливную»** дополнительный водосток.

Ливневка должна начинать сбрасывать воду, когда ее уровень превысит некий максимум, который определяется, в первую очередь, допустимой нагрузкой на кровлю. Обычно это 5–7 см.

Известны случаи обрушения кровли из-за того, что вода скапливалась на кровле и нагрузка на несущие конструкции становилась слишком большой.

Водостоки являются своего рода индикатором ухода за кровлей.

Воронки необходимо регулярно осматривать, удалять из них грязь, листья, лед, при необходимости оперативно их ремонтировать.

Забитый мусором водосток сведет на нет затраты на придание кровле надлежащего профиля.

При проектировании и установке водоприемных систем необходимо соблюдать простейшие *правила, улучшающие режим функционирования кровельного покрытия*:

- водостоки должны располагаться равномерно по площади кровли в наиболее низких местах;
- поверхность основания под устройство кровельного ковра должна иметь уклоны к водоприемной воронке не менее 2%, в том числе и в ендове;
- на расстоянии не менее 50 см от воронки лон делают не менее 5% за счет уменьшения толщины теплоизоляции или выравнивающей стяжки; следует учитывать уменьшение количества теплоизоляции рядом с воронкой в теплотехническом расчете;
- воронка не должна быть жестко связана с трубами водосточной системы, крепление должно обеспечивать небольшой свободный ход воронки по несущему основанию из металлического профиля; при прогибе несущего основания воронка не должна подниматься над уровнем кровельного покрытия;

- чаша воронки не должна опираться на теплоизоляцию;

- для установки воронки используют антисептированный деревянный брус, который крепится к основанию кровли; уже к этому брусу крепится водоприемная воронка;

- на кровле с внутренним водостоком любого размера должно устанавливаться не менее двух воронок или одна воронка и ливневый водосток (ливневка);

- количество воронок и их диаметр необходимо определять расчетом в зависимости от скорости выпадения осадков;

- при выборе воронки необходимо обращать внимание на материал, из которого изготавливается воронка, и имеет ли она прижимное кольцо, позволяющее прижать кровельный материал к водоприемной чаше; предпочтительнее использование разборных воронок из чугуна — они прочнее и долговечнее пластмассовых изделий.

Водосточные трубы в основном состоят из звеньев и вспомогательных элементов, предусмотренных стандартом.

Стандарт распространяется на следующие детали: звенья прямые, воронки, колена и отводы, изготавливаемые из кровельной листовой стали, а также хомуты со штырями из полосовой и квадратной стали, предназначенные для крепления деталей труб к стене.

В последнее время водосточные системы изготавливаются из пластика, который допускается к использованию как материал водосточной системы при должном сертифицировании.

Стандартом предусмотрено три типа водосточных труб диаметром 100, 140 и 180 мм с длиной одинарных звеньев 700 мм и двойных — 1380 мм.

При расчете поперечного сечения водосточных труб исходят из условия, что 1–1,5 см² сечения трубы обеспечивают отвод воды с площади 1 м².

Рациональным конструктивным решением является крепление водоприемной воронки специальным карнизным штырем непосредственно за обрешетку карнизного дощатого настила. Бортовые отвороты воронки приклепываются к вертикальным стенкам лотка. Устройство валиков жесткости (зигов) в воронках, звеньях и отводах обеспечивает им неизменное положение на хомутах. Кроме того, вес трубы равномерно распределяется на все штыри, что полностью исключает ее продольную осадку.

Штыри должны устанавливаться одновременно с костылями карнизного свеса. Благодаря этому еще до покрытия свеса точно определяются места установки водоприемных воронок и лотков. Поэтому работы по разметке и креплению карнизных штырей можно выполнить одновременно с установкой Т-образных костылей.

Местоположение воронок определяют с учетом принятого уклона настенных желобов и расстояния

между воронками. После разметки в дощатый настил заподлицо с ним врезают карнизные штыри для крепления воронок. При установке карнизного штыря нужно учитывать следующее. Валик жесткости воронки должен лежать на хомуте. При этом входная плоскость конуса воронки должна располагаться ниже капельника не менее чем на 8 мм. Сначала делается соответствующий отгиб врезаемой части штыря и только после этого он крепится к дощатому настилу. Крепление производится четырьмя шурупами размером 4х45 мм с головкой впотай или таким же количеством кровельных гвоздей размером 4х50 мм. После этого устанавливают костыли, укладывают и соединяют картины карнизного свеса и приступают к креплению крючьев для настенных желобов.

Стандартизация угла колена (135°), конструкция водоприемной воронки, заданное положение воронки относительно карниза, а также размер выноса точно определяют на стене точку крепления верхнего штыря.

Для того чтобы найти точку крепления верхнего штыря и длину межколенного звена, можно воспользоваться табл. 76.

Фактически размер выноса будет больше приведенного в таблице на величину дополнительного выноса кровли, т.е. на 120 мм.

Монтаж водосточной трубы ведут снизу вверх, в многоэтажных зданиях используя для этого подъемную люльку. Первым на два штыря устанавливают отвод, который крепят хомутом на болтах. Валик жесткости отвода должен лежать на хомуте второго штыря. Затем вставляют первое звено до упора его нижнего валика в верхний раструб отвода и дают сигнал о подъеме люльки. Верхний обрез раструба первого звена должен находиться внутри хомута третьего штыря. В этот раструб вставляют второе звено, которое своим нижним валиком жесткости должно опереться на хомут штыря. Затем соединенные звенья крепят хомутом и дают сигнал о новом подъеме. Таким образом крепят все промежуточные звенья трубы, кроме замыкающего. Устанавливая замыкающее звено, надо проследить за тем, чтобы оба его валика жесткости лежали на хомутах штырей.

Затяжки хомутов должны плотно удерживать соединенные звенья без их смятия.

Компенсатор представляет собой водоприемную воронку, в которую с двух сторон входят свободно уложенные концы подвесных желобов. Такая конструкция желоба позволяет ему свободно удлиняться или укорачиваться на 10–15 мм, что вполне достаточно для температурных изменений в различное время года.

Подвижный шов делают в точке наивысшего подъема желобов. Здесь же концевые торцы желобов заделывают жестяными заглушками. Между их торцами оставляют температурный зазор 30–40 мм.

Закрепление верхнего штыря

Вынос карниза, мм	Диаметр водосточной трубы, мм		
	100	140	180
150	810/200	880/150	—
200	870/270	940/220	1030/215
250	930/340	1000/290	1090/285
300	990/410	1060/360	1150/355
350	1050/480	1120/430	1210/425
400	1110/550	1180/500	1270/495
450	1170/620	1240/570	1330/565
500	1230/690	1300/640	1390/635

Оба конца желобов закрывают сверху жестяной крышкой (на два ската), по которой вода стекает в концы желобов. В некоторых случаях можно ограничиться жестким креплением желоба к одной из скоб, расположенной в его середине, оставив концы лишь подвижно закрепленными в кляммерах.

Водоприемные воронки делают круглой или прямоугольной формы. В обоих случаях в них устраивают одно или два отверстия для ввода желобов. Воронку крепят к карнизу стандартным штырем с обжимным хомутом. Отвороты ободка воронки рекомендуется дополнительно скреплять заклепками с обоими бортами лотка. После этого укладывают картины карнизных слоев (если они предусмотрены) и приступают к покрытию.

Воротники для труб проверяют, чтобы все деревянные элементы обрешетки и кровли, прилегающие к стволу дымовой трубы, по противопожарным нормам отстояли от поверхности его стенок на 130 мм.

Воротник, состоящий из двух половин, собирают в выдре оголовка трубы. Первой со стороны карниза подводят нижнюю половину, которую крепят гвоздями. Затем со стороны конька подводят верхнюю половину так, чтобы ее отвороты перекрывали отвороты нижней по стоку воды на 200 мм. Вертикальные отвороты воротника соединяют между собой с двух сторон отогнутыми полосками. С боковых и коньковой сторон воротник крепят кляммерами через 500 мм.

Чтобы избежать застоя воды в затрубной части ствола, при заготовке один размер верхней половины воротника делают больше другого на 5–6 мм.

Особое внимание при сборке обращают на целостность швов и качество пропайки углов.

Чтобы убрать дождевую и талую воду в водосточные трубы, на свободных краях крыш устраиваются водоотводы (рис. 227). Существует два наиболее широко используемых варианта. В одном из них под свесами карнизов оборудуется желоб из оцинкованной кровельной стали. Если желоб устраивается из «чер-

ной» жести, его необходимо тщательно прокрасит обеих сторон. Радиус закругления желоба должен быть не менее 50 мм.

Желоба навешиваются на специальные кр из толстой проволоки или полосовой стали, прибитые или привинченные шурупами к обрешетке. Кр крепятся так, чтобы желоб был выше всего в середине стены, а к воронкам водосточных труб ш с незначительным уклоном.

Желоба обязательно укрепляются на крюках медной или алюминиевой проволокой (рис. 22). Следует помнить: нагрузка на водосточные желоба резко возрастает не летом, в период дождей. Это почти не играет роли при покрытии крыши черепицей или жестью, но может весьма затруднить и осложнить кровельные работы с использованием шифера.

Чтобы такого «перелома» не было, следует укладывать балки мауэрлата возможно ближе к наружному краю стены или, по крайней мере, с отступом ее внутреннего края.

Другим вариантом устройства водостока с крыши является устройство отливов. Они изготавливаются из оцинкованной кровельной стали и заправляются при установке под любой используемый тип пр

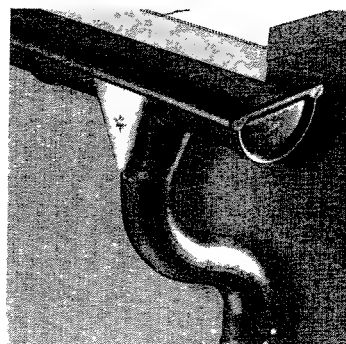


Рис. 227. Водоотвод

вельного покрытия. В связи с довольно значительными механическими нагрузками (мокрая палая листва, смерзшийся снег и пр.) отливы следует крепить крюками из толстой полосовой стали. Небольшая часть крыши ниже отливов обычно закрывается полосой кровельной жести.

Предлагается на выбор два альтернативных типа водоотводных систем — из металла (традиционные) и из ПВХ (современные).

Поливинилхлорид (ПВХ) в строительстве давно зарекомендовал себя с лучшей стороны. Из него делают красивые и прочные оконные и дверные блоки, напольные покрытия, водопроводные и канализационные трубы, изоляцию для электропроводки; срок их службы измеряется несколькими десятками лет. Оказывается, водостоки из ПВХ столь же прочны и долговечны, как и другие строительные изделия из этого материала. Перед морально устаревшими изделиями из металла у водосточных систем из ПВХ имеется ряд преимуществ, а именно:

- водосточная система из ПВХ не подвержена коррозии, и водостоки из ПВХ не теряют свои физические свойства, их подвижные соединения остаются герметичными в диапазоне температур от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$, водосточные желоба и трубы из экструдированного поливинилхлорида обладают «молекулярной памятью»: после снятия деформирующих нагрузок они принимают исходную форму;

- низкий коэффициент шероховатости рабочей поверхности водостоков из ПВХ препятствует образованию в них органических наслоений и обеспечивает высокую скорость отвода воды;

- как и битумная черепица, водосточная система из ПВХ поглощает шум бегущей воды и сохраняет свой внешний вид до конца срока службы, не выцветает на солнце, не покрывается налетом грязи, при необходимости моется обычными средствами по уходу за пластмассовыми изделиями;

- водосточная система из ПВХ в сравнении с металлической весит меньше. Детали легко режутся ножовкой по металлу и монтируются без применения специального инструмента;

- водосточная система из ПВХ дешевле металлической.

Есть еще одно существенное отличие водосточной системы из ПВХ от аналогов из металла: она необычайно эстетична. Как правило, такая система выпускается в нескольких цветовых вариантах, которые прекрасно гармонируют с любыми решениями оформления фасада здания. Желоба и водостоки из ПВХ становятся неотъемлемыми элементами экстерьера, придавая облику дома законченный вид.

По меньшей мере десяток фирм из Европы и США пытаются конкурировать на российском рынке, поставляя водосточные системы из ПВХ. Разным по качеству является сам материал. Некачественный ПВХ, например, на морозе ломается. Не все клеи сохраняют однородную структуру пластмассы в местах «холодной сварки», где может произойти разлом поверхности. Не все системы имеют достаточное количество комплектующих, чтобы быть установленными на крышах сложных конструкции и конфигурации. Не все водосточные трубы «стыкуются» с их продолжением на земле — системами поверхностного водоотвода с

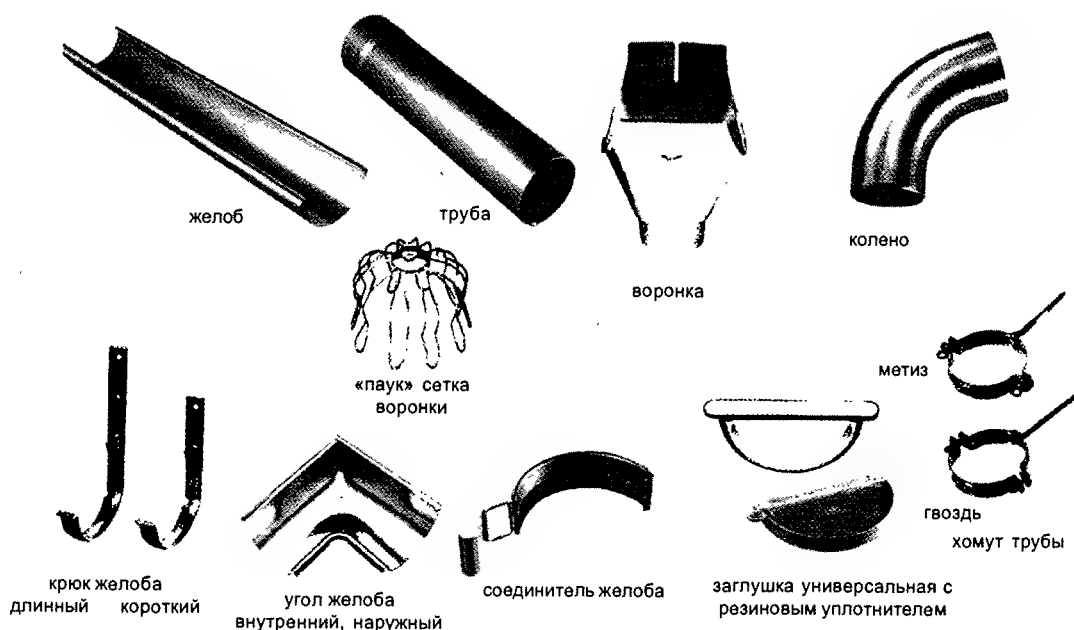


Рис. 228. Стандартные элементы водосточной системы

окружающего дом участка. Не у всех производителей имеется достаточный опыт проектирования и эксплуатации своих изделий в суровых климатических условиях, приближенных к российским. Вот почему так важен выбор производителя с надежной репутацией.

PLASTMO

Датская фирма PLASTMO является одним из мировых лидеров по производству жестких пластиковых водосточных систем.

Водосточные системы из ПВХ PLASTMO производит в течение 42 лет. На свою продукцию фирма дает 10-летнюю гарантию. Реальный же срок службы водосточной системы ее производства — 30–50 лет (в зависимости от местности, интенсивности осадков и колебания температур.)

В состав системы входит 33 элемента, необходимых для решения задач водоотвода с кровель любой сложности.

Это полукруглые желоба трех размеров, трубы, воронки, соединительные, переходные, расширительные элементы, стальные и пластмассовые кронштейны, внешние и внутренние углы, колена, соединители для труб, разветвления, отводы для бочки, заглушки, клинья, наконечники, хомуты для труб, стопорные кольца, решетки для листы, клей для «холодной сварки» желобов.

Преимущества водосточной системы PLASTMO очевидны: пластик не выцветает, не темнеет, не покрывается окислами и не подвержен коррозии. Функциональность водосточной системы PLASTMO разработана вплоть до аксессуаров и соединений, ее отличные эксплуатационные качества доказаны многолетней эксплуатацией в суровых климатических условиях Скандинавии.

Водосточная система изготовлена из прочного ПВХ, обладающего памятью формы, она легко монтируется, не требует последующего обслуживания, оригинальные конструктивные элементы позволяют ей переносить любые температурные перепады, а монтаж с помощью специального клея гарантирует надежность соединения.

Водостоки PLASTMO прекрасно гармонируют с любым архитектурным решением, имеют несколько цветовых вариантов, причем цвет не выгорает даже после многолетней эксплуатации.

Водостоки и трубы из ПВХ, как и многие другие строительные материалы и конструкции, имеют свойство менять линейные размеры при температурных перепадах. Для того чтобы избежать напряжений, возникающих в конструкции вследствие значительного повышения или понижения температур, для соединения желобов и труб используются расширительные воронки, для соединения желобов — расширительные элементы. Они не нарушают герметичность системы, но делают ее подвижной.

AquAsystem

Учрежденное в 1982 г. предприятие AquAsys является одним из самых крупных производителей систем внешних кровельных водостоков из титан-ка и меди.

Водостоки AquAsystem изготовлены в Герма из высококачественных материалов, которые характеризуются высокими прочностными и эксплуатационными характеристиками. Расчетная коррозионная долговечность этих водосточных систем превосходит аналогичный показатель стальных систем водостока и составляет не менее 150 лет. Водосточная система из меди AquAsystem — для тех, кто ценит настоящее немецкое качество.

Преимущества водостоков от AquAsystem:

❖ Водосточные желоба и трубы изготовлены методом холодного штампа.

❖ Водосточные желоба не имеют продольных швов, что исключает их протечку даже при очень интенсивной дождевой или снежной нагрузке.

❖ Кронштейны для водосточных желобов и трубы изготовлены из медной шины с приклепанными клепками для крепления водосточных желобов и имеют дополнительно продольное ребро жесткости. Сама шина уже является очень мощным креплением, усиление ребром жесткости повышает ее свойство примерно в 2 раза. То есть разогнуть такой кронштейн практически невозможно.

❖ Хомут для водосточных труб имеет ребро жесткости и фланцевое соединение с медным винтом с капроновым уплотнителем. Анкерный элемент крепления хомута в кладку изготовлен из нержавеющей стали, соединение водосточной трубы со стеной почти вечно.

❖ К изготовлению водосточных труб и желобов применяются очень высокие стандарты, что обеспечивает их соединение практически без зазоров.

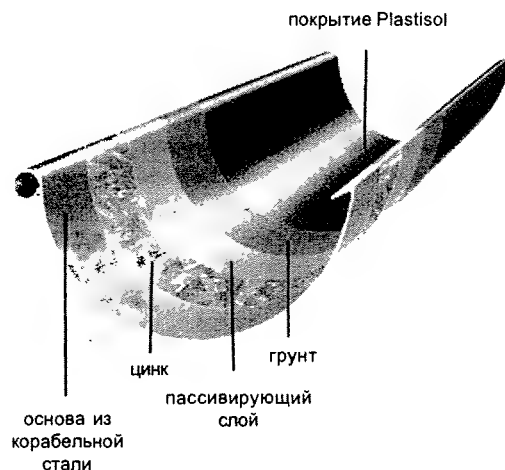


Рис. 229. Состав водосточного желоба

Водосточная система «SIBA»

На российском рынке водосточная система Siba является единственной водосточной системой, элементы которой покрыты полимером с обеих сторон.

Водосточная система Plannja Siba поставляет водосливы уже в течение 40 лет. Основное качество водосточной системы Siba — это простота, что делает ее монтаж очень легким.

Водосливы Siba представляют собой гибкую систему и подходят как для частного строительства, так и для жилых высотных домов.

Полная система водослива состоит из наружных водосточных желобов с аксессуарами полукруглой конфигурации и круглых труб с широким выбором аксессуаров.

Цветовая палитра водосточной системы состоит из девяти цветов плюс цвета гальванизированной стали и меди отдельных аксессуаров.

Базовым материалом, за исключением медных элементов, является горячеоцинкованная сталь с покрытием Plastisol. Сочетание из цинка, пассивировки, грунта и покрытия Plastisol обеспечивает такие качества материала, как цветостойкость и антикоррозийность.

Siba рекомендует данные системы водослива, опираясь на 40-летний опыт работы.

Водосточная система «KNUDSON»

Водосточная система Knudson более 37 лет применяется на зданиях различного назначения в США, Канаде, странах Северной Европы, Скандинавии и зарекомендовала себя как исключительно надежная и долговечная водосточная система отвода дождевой воды с кровли (рис. 230).

Металлическая система водостока Knudson характеризуется повышенной прочностью, стойкостью к перепадам температур и, что особенно важно, длительным сроком службы.

Элементы водосточной системы Knudson изготовлены из тонкого стального листа, имеющего с внешней стороны цветное полимерное покрытие различных цветов и видов.

На всех типах крыш жилых зданий в процессе эксплуатации требуется производить очистку кровель и водоотводящих устройств от мусора, который препятствует стоку воды. Следует прочищать защитные решетки, водоприемные воронки как внутреннего, так и наружного водостока. В домах с внутренним водостоком один раз в год следует прочистить гидравлический затвор, отстойник и лежак на чердаке.

Во избежание образования наледи на выпуске из здания внутреннего водостока на зимний период открывается пробкопускной кран для слива воды из внутреннего водостока в систему канализации дома.

Крыши подметают по мере скопления листьев на кровле. Обязательным условием является очист-

ка кровель и желобов от мусора осенью перед выпадением снега и весной после таяния снега. Эксплуатирующие организации должны строго следить за соблюдением организациями, которые производят замену антенн, стоек, ремонт подъемных устройств лифта в машинном отделении, правил производства работ, исключающих захламление кровли строительным мусором и демонтированным оборудованием, так как эти предметы, оставленные на крыше, могут повредить рулонную кровлю.

Крыши с наружным водоотводом необходимо периодически очищать от снега, не допуская накопления его слоем более 30 см. При оттепелях снег следует сбрасывать и при меньшей толщине. Очистка от снега и льда крыш должна поручаться кровельщикам, а также рабочим, знающим правила содержания кровель, и выполняться только деревянными или пластмассовыми лопатами, с оставлением нетронутым прилегающего к кровле защитного слоя толщиной 5 см.

При очистке плоских крыш с внутренним водостоком следует очищать водоприемные воронки от снега диаметром 1,5 м во избежание образования «шуги», которая забивает воронку и препятствует стоку воды.

Наледи и сосульки на свесах крыш с наружным водоотводом следует периодически удалять.

Применение стальных лопат и ломов запрещается.

Производить сметание листьев и мусора в желоба и воронки внутренних и наружных водостоков не допускается.

При сбрасывании снега с крыши необходимо принять меры, исключающие повреждения электрических и телефонных проводов, козырьков и зеленых насаждений.

Воронки наружных водосточных труб рекомендуется закрывать на зиму специальными крышками-лотками из листовой стали для предотвращения скопления снега в воронках, обеспечения стока талых вод при оттепелях.

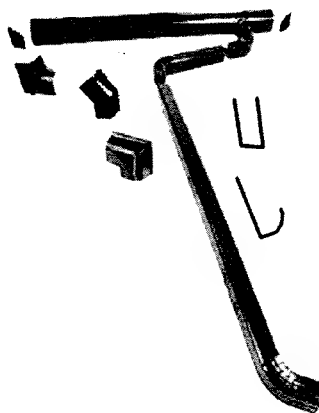


Рис. 230. Водосток

СИСТЕМЫ «АНТИЛЕД»

Хотелось бы обратить внимание на тот факт, что сама необходимость использовать систему снеготаяния является зачастую следствием нерациональной кровли. Еще на стадии проектирования можно избежать многих неприятностей, связанных с процессом льдообразования на кровлях, и свести к минимуму затраты на систему снеготаяния.

По принципу теплопередачи все кровли можно разделить на кровли с холодным чердачным помещением и мансардные кровли с прилегающей теплоизоляцией. «Классические», хорошо проветриваемые чердаки являются оптимальным решением для крупных зданий, так как осуществляют «развязку» поверхности кровли от тепла здания. Бывают, однако, исключения и здесь. Если на чердаке находятся коллекторы отопления без должной теплоизоляции, то активный подогрев может приводить к льдообразованию на отдельных участках кровли. Те же последствия вызывают расположенные на чердаках технические этажи с отоплением, выходы лифтовых шахт и др.

Тенденцией последнего времени является повсеместный отказ от чердачных кровель в пользу мансардных. Даже при идеальном исполнении теплоизоляции и наличии снежного покрова толщиной всего 10 см температурный перепад между наружным воздухом и поверхностью кровли, как легко убедиться, составляет порядка 6°C, т. е. уже при таких условиях возможно таяние снега и льдообразование.

Поэтому желательно, чтобы на кровле не было условий для накопления снежного покрова значительной толщины. Это означает, что уклоны кровли должны быть не менее 30°, чтобы отсутствовали внутренние углы — ендовы, горизонтальные площадки и карманы. То есть кровля должна быть максимально простой конфигурации. Это зачастую идет в разрез с желаниями заказчика и задумками архитекторов.

Тем не менее окончательно устранить причины льдообразования на мансардных кровлях достаточно сложно. Наиболее радикальное решение и здесь состоит в вентилировании наружным воздухом подкровельного пространства, что, кстати, установлено в нормативных документах ВСН-35-77. Это требование выполняется, к сожалению, очень редко, поэтому на мансардных крышах, как правило, возникает необходимость в использовании систем снеготаяния.

Существует и еще одна неожиданная рекомендация. Далеко не всегда, особенно на небольших индивидуальных зданиях и коттеджах, существует необходимость в организованном водостоке. Крыша простой конфигурации, с проветриваемым чердаком, большими уклонами и отсутствием желобов и водо-

отбойников — вот идеальная картина для протирщика системы снеготаяния. Собственно, в случае нужда в его услугах отпадает.

Особого внимания требуют внутренние водки, которые проходят в деревянных коробах на которые должны постоянно очищаться от грязи, листьев снега и наледи.

Стояки промываются горячей водой, наледи воронок снимают паяльными лампами.

Для уменьшения образования наледей стальные кровли окрашивают антиобледенительными составами, которые наносят на сухую поверхность предварительно очищенную от ржавчины, старой окраски, грязи и пыли.

Покрытие состоит из эпоксидной эмали ЭП-62 и грунтошпаклевки ЭП-60-10.

Фальцы и желоба окрашивают кистями, а основную поверхность металлической кровли — вали. Время высыхания — 24 ч, прочность сцепления с поверхностью, обработанной антиобледенительными составами, — в 5-10 раз меньше, чем с поверхностью кровли, окрашенной масляной краской.

Но что делать, если крыша здания все же находится в системе снеготаяния?

В этом случае фирмой DEVI (tm) предлагается метод, суть которого состоит в том, чтобы путь с талой воды оставался свободным в любое время любой температуре воздуха. Это позволяет полностью избавиться от неприятностей, связанных обледенением краев крыш, водосточных труб, горизонтальных водосточных желобов, ендов, внутренних углов кровли и других опасных мест.

Установка для борьбы с обледенением должна включать в себя достаточно надежный, распределенный по большой площади нагреватель, систему управления этим нагревателем и систему электротопления, обладающую защитными функциями.

Нагреватель должен легко монтироваться: на кровле любого типа, быть электробезопасным, гошащенным, стойким к прямым солнечным лучам, механически достаточно прочным, имеющим ре-топригодность.

Датская фирма DEVI (tm) выпускает широкую номенклатуру кабельных нагревателей, позволяющих решать практически любые задачи, связанные с защитой крыш от наледи и сосулек. Кроме нагревателя фирма предоставляет все необходимые компоненты крепежных элементов до полностью автоматической системы управления. При монтаже на больших зданиях полная мощность установки составляет, как правило, несколько десятков киловатт. Проблема экономии электроэнергии приобретает здесь осо-

актуальность. Полностью автоматическая система управления включает в себя «метеостанцию» для оценки условий на крыше, блок анализа информации, систему индикации и контроля исправности работы элементов. Такое управление экономит деньги!

Система электропитания строится из стандартных современных составляющих и в обязательном порядке должна включать, кроме защиты от перегрузок, систему контроля изоляции или устройство защитного отключения. Наряду с заземленной оплеткой нагревательного кабеля это обеспечивает полную электробезопасность эксплуатации антиобледенительных установок.

Основной тип крыш, характерный для больших зданий Москвы, — это металлическая кровля на деревянной обрешетке, при этом водосток образован водоотбойником с разуклонкой к водосточным трубам. На таких кровлях антиобледенительная установка представляет собой кабельную дорожку вдоль отбойника шириной 30–50 см с удельной мощностью 300–400 Вт/м². В трубы закладываются две или четыре петли нагревательного кабеля в зависимости от диаметра труб и теплового режима крыши.

Основным критерием для определения удельных параметров антиобледенительной системы, как уже было сказано выше, является тепловой режим крыши. То есть необходимо оценить теплопотери через верхнее перекрытие здания и чердак. Именно они определяют степень обледенения данной крыши.

Российский опыт эксплуатации показал, что при правильном выборе параметров системы управления антиобледенительная установка на крыше здания работает только в случае снегопадов или оттепелей с температурой, близкой к нулю. Количество дней в году с такими условиями обычно не превышает 30–40. Зная эти данные, можно приблизительно оценить расход электроэнергии при известной установленной мощности.

Например, оборудование для «средней» крыши центра Москвы с периметром около 170 м и высотой здания 28 м (5 этажей) имеет установочную мощность 30 кВт. Полный расход электроэнергии за сезон составляет около 25 тыс. кВт/ч. Условный удельный расход на 1 м периметра крыши примерно 150 кВт/ч за сезон работы. Таким образом, несмотря на значительные установочные мощности антиобледенительных установок, полный сезонный расход электроэнергии относительно невелик.

Осадки в виде снега, находясь на кровле, не представляют собой какой-либо опасности. При повышении температуры окружающей среды или под действием какого-либо источника тепла создаются условия для таяния снега, он превращается в воду.

Если у образовавшейся талой воды есть препятствия для быстрого ухода с кровли, при наступлении заморозков она замерзает, превращаясь в лед. По-

скольку условия для таяния (и скорость плавления) у льда и снега различны, при следующем кратковременном действии источника теплоты возможно не таяние, а, напротив, увеличение ледовой пробки. Такой механизм образования наледи может приводить к образованию больших по размерам сосулек.

Если суточные температуры воздуха колеблются с амплитудой, достигающей 15°C, то при колебаниях в диапазоне 3–5°C днем и 6–10°C ночью создаются наиболее благоприятные условия для образования наледи. Весной к ним можно добавить излучение Солнца. Хотя поверхности снега и льда отражают большую часть падающего на них излучения, но даже небольшой налет грязи резко увеличивает коэффициент поглощения. Кроме того, быстро нагреваются оголившиеся участки кровли, и таяние идет с внутренней стороны слоя.

Поэтому образование наледи весной всегда более интенсивно, чем осенью.

Тепловыделение имеет место на любой кровле. В минимальной степени это происходит на кровлях с проветриваемым чердаком. Однако распространившееся в последнее время использование чердачного пространства для проживания (мансарды) или в качестве технического этажа (где устанавливается большое количество мощного оборудования для отопления, вентиляции и кондиционирования) резко меняет требования к конструкции кровли.

Недостаточно эффективная теплоизоляция приводит к тому, что под поверхностью лежащего на кровле снега идет постоянное капельное таяние снега, причем этот процесс происходит на всей поверхности крыши. Для таких кровель характерно образование наледи в более широком диапазоне температур воздуха, что фактически может означать опасность образования сосулек в течение почти всего холодного сезона.

Применение кабельных систем отопления (КСО) для очистки водостоков и кромок крыш ото льда является самым сложным как для расчетов и проектирования, так и для монтажа и эксплуатации (рис. 231).

Основные причины возникающих сложностей заключаются в следующем:

1. Существует большое разнообразие конструкций крыш и водоотводных устройств, каждая из которых имеет свои особенности в плане установки кабельных систем.
2. Основной параметр, определяющий необходимую установленную мощность кабельной системы — величину обогрева кровли «паразитным» теплом здания, выходящим на кровлю через верхние перекрытия, очень трудно определить расчетным путем или определить экспериментально. Этот параметр зависит от целого ряда факторов, которые к тому же могут изменяться в течение зимнего сезона.

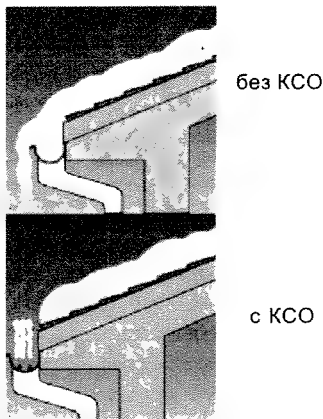


Рис. 231.
Кабельные
системы обогрева

3. Кабель, работающий на крыше, подвержен воздействию неблагоприятных внешних условий, так как устанавливается обычно на открытых участках. Такими условиями являются солнечный ультрафиолет, механические нагрузки и резкие перепады температуры. К тому же разные участки нагревательного кабеля часто работают в условиях, сильно различающихся по тепловому режиму, что в свою очередь требует запаса по рабочей температуре и максимальной удельной мощности для используемых типов кабелей.

Рассмотрим картину тепловых потоков для типичной конструкции с чердаком.

Тепло, поступающее через верхнее перекрытие и чердачное пространство, достигает кровли. Таким образом, происходит нагрев кровли, что при небольших отрицательных температурах наружного воздуха может привести к положительной температуре на поверхности самой кровли. В результате происходит таяние снега на кровле и образуется сток талой воды в водосток, который в свою очередь лишен «паразитного» подогрева. В холодном водостоке вода замерзает, образуя сосульки и наледь.

Задача системы снеготаяния — освободить водосток и сопроводить талую воду до земли.

Система снеготаяния должна работать до тех пор, пока существует вероятность образования сосулек, то есть пока не прекратится таяние на кровле.

Процесс таяния на кровле отсутствует в двух случаях: при низкой отрицательной температуре (в среднем ниже -10°C) или при отсутствии снега.

Возможна ситуация, когда на крыше идет процесс таяния, но не происходит образование наледи и сосулек из-за положительной температуры наружного воздуха.

Все эти ситуации отслеживает система управления, в которую, кроме датчика температуры, входят датчики влажности и снега.

Антиобледенительные системы могут быть смонтированы на любых зданиях: как на жилых многоэтажных домах, так и на коттеджах и дачах.

Нагревательные элементы системы состоят из греющих кабелей и аксессуаров для их крепления на крыше. Нагревательные элементы легко монтируются на крыше любого типа. Они электробезопасны, защищены, стойки к прямым солнечным лучам, механически прочны и ремонтпригодны. Фирма предлагает широкую номенклатуру кабельных нагревательных кабелей и элементов, позволяющих решать практически любые задачи, связанные с защитой кровли от наледи и сосулек. Что немаловажно, это наличие комплексного подхода к решению этой задачи.

Электропитание системы выполняется из стандартных современных составляющих и в обязательном порядке должно включать в себя, кроме проводов защиты от перегрузок, систему контроля изоляции или устройство защитного отключения. Наряду с заземленной оплеткой нагревательного кабеля обеспечивается полную электробезопасность эксплуатации антиобледенительных систем.

В настоящее время на рынке кровельных материалов появилось несколько фирм, предлагающих системы антиобледенения, так как спрос рождает предложение.

Фирма THERMON с 1975 г. выпускает на мировой рынок саморегулирующие греющие кабели.

Благодаря системе саморегуляции такие кабели никогда не сгорают, металлическая оплетка и пр. оболочка защищают провода от механических, атмосферных и даже химических воздействий и УФ-излучения. Кабель работает на максимальной мощности при минимальной температуре окружающего воздуха. При увеличении внешней температуры энергопотребление снижается, постепенно переходя в энергосберегающий режим при положительных температурах.

Кабель прост в монтаже, его можно резать отрезки любой длины.

Сроки эксплуатации кабеля заявлены от 40 лет. Благодаря системе саморегуляции кабель применим даже в пластиковых трубах и желобах, и, что самое главное, он пожаробезопасен даже на битумных и деревянных кровлях.

Ток в кабеле протекает между двумя параллельными жилами через греющий элемент из токопроводящего сшитого полимера (рис. 232).

Понятно, что, просто протянув даже такой чувствительный саморегулирующийся провод, мы не оградим крышу от разрушительной наледи.

Полную комплектацию гарантирует система антиобледенения водостоков RGS производства фирмы THERMON.

Она включает:

1. саморегулирующий греющий кабель;
2. распределительную коробку;
3. алюминиевую ленту — крепеж кабеля;
4. обогрев воронок;
5. обогрев водостоков.

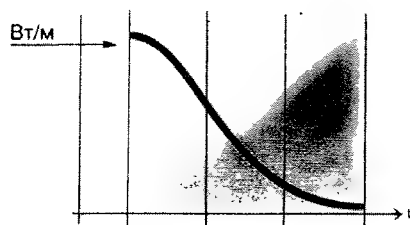
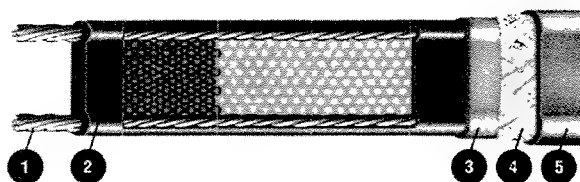
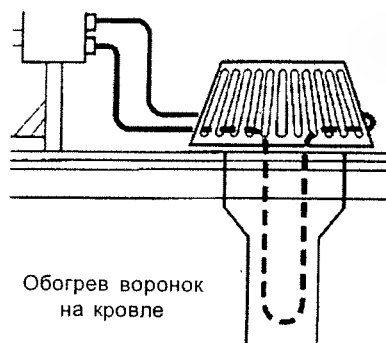


Рис. 232. Конструкция «саморега»:

1 — медная жила; 2 — саморегулируемый токопроводящий греющий элемент; 3 — электрическая изоляция из модифицированного полиолефина; 4 — защитная оплетка из луженой меди; 5 — защитная наружная оболочка из модифицированного полиолефина



Обогрев воронок на кровле

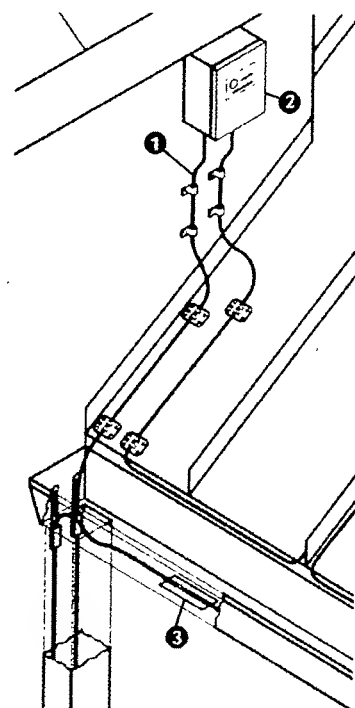
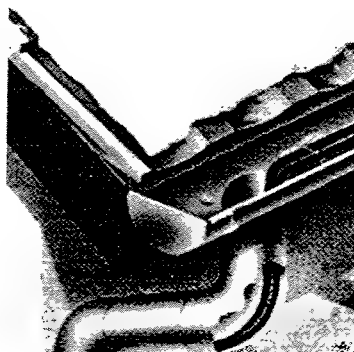


Рис. 233. Устройство кровли без сосулек:

1 — саморегулируемый греющий кабель, 2 — распределительная коробка, 3 — алюминиевая лента для крепления кабеля

Крыши без сосулек (Швеция)

Всем нам хорошо известны традиционные зимние проблемы, связанные с образованием ледяных масс на крышах домов. Свисающие сосульки не только портят внешний вид зданий и разрушают кровлю, но и представляют реальную угрозу здоровью и жизни людей.

Однако опыт стран с холодным климатом (Швеция, Финляндия, Норвегия, Канада, а теперь и Россия) показал, что существует проверенное решение этих проблем — кабельные противообледенительные системы.

Основа таких систем — греющие кабели, которые прокладываются по краям кровли, в желобах и водостоках, — во всех местах, где может образовываться наледь (рис. 233).

Помимо греющей части отопительных кабелей, данная система состоит из подводящих «холодных» кабелей, распределительных коробок и крепежных приспособлений, а также системы управления. Последняя представляет собой специальный термостат, к которому подключены датчики температуры или, в более сложном варианте, датчики температуры и влажности. Обогрев включается посредством взаимодействия датчиков. Допустим, датчик влажности зафиксировал появление влаги. Если при этом тем-

пература находится в диапазоне, в котором вода может замерзнуть, то термостат включает систему, провода начинают греться, не давая образоваться наледи. Изменились условия — температура понизилась, влажность исчезла, снегопад закончился — и система автоматически выключается, снова переходя в режим ожидания.

Поскольку устройства во время работы находятся под напряжением, то применяемые на кровле кабели обязательно должны быть хорошо изолированы, иметь металлический экран (оплетку или обмотку) и прочную оболочку, стойкую к солнечному излучению и самым ядовитым атмосферным осадкам.

Различают два основных вида греющих кабелей: резистивные и саморегулирующиеся.

Резистивные кабели имеют постоянное сопротивление по всей длине; тепловыделяющим элементом служит металлическая жила.

Основное достоинство резистивных кабелей — дешевизна. К их недостаткам можно отнести следующие. Во-первых, секции одной конструкции имеют определенную длину, что затрудняет проектирование и монтаж, поскольку в реальной кровле (особенно, если она имеет сложную форму) лотки, желоба и водостоки различаются по длине. Впрочем, этот недостаток можно компенсировать подбором кабелей различного сопротивления. Во-вторых, условия, в которых находятся разные участки кабеля, могут резко отличаться: например, один лежит под снегом, другой покрыт листьями, третий висит в воздухе. Теплоотдача же этих частей совершенно одинакова. Когда датчик зафиксирует влажность и система включится, эффективно будет работать только покрытый снегом участок, а два других перегреваются совершенно напрасно.

Другая разновидность нагревательных элементов — саморегулирующиеся кабели, у них источником тепла служит тепловыделяющая пластиковая матрица, расположенная между двумя токопроводящими жилами.

Саморегулирующиеся кабели, или, как их еще называют, «самреги», имеют важное достоинство. По-

скольку у всех частей кровли различная потребность в тепле, то они подстраиваются к окружающим условиям. Тепловыделение каждого участка меняется в зависимости от фактических внешних условий: чем дольше они способствуют образованию льда, тем больше тепла выделяется кабелем, что позволяет экономить электроэнергию. Эти кабели можно нарезать секциями произвольной длины от нескольких десятков метров.

Помимо этого, в большинстве случаев для типичных водостоков саморегулирующиеся кабели достаточно установить в одну жилу, а не петлять резистивные кабели, что уменьшает потребляемую мощность системы и предотвращает засорение водостоков листьями.

Но профессионально спроектированные системы на самрегах требуют меньше распределителей кабелей. Кроме того, совершенно очевидно, что значительно экономичнее резистивных, поскольку теплом напрасно не разбрасываются. Так что за некоторое время первоначальные затраты окупятся. Однако это не означает, что во всех случаях необходимо применять именно саморегулирующиеся кабели.

Универсальной «отмычки» нет, к каждой кровле нужно подобрать свой ключик — в зависимости от геометрии, кровельного материала, степени теплоизоляции, наличия мансардного этажа, длины водостоков и т.п.

Помимо выбора кабелей и аппаратуры, следует решить множество задач: разместить датчики, вести распределительные провода так, чтобы они были видны, правильно настроить систему с учетом климатических условий, расположения дома, количества этажей и т.д. Необходимо также, чтобы тема была абсолютно безопасна в эксплуатации.

Исходя из этого, следует обращаться к фирмам, специализирующимся на установке таких систем, имеющим реальный опыт работы, работающим оборудованием известных производителей.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРИЕМКЕ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

При производстве кровельных работ обязательному контролю подлежат:

- подготовка оснований;
- качество пароизоляции и теплоизоляции;
- качество выравнивающих стяжек;
- качество основного и дополнительного кровельных ковров;
- качество примыканий.

Качество работ регулярно проверяют в процессе выполнения отдельных элементов крыши и всей кровли в целом с отметками в журнале производства.

Любая приемка производится с участием заказчика и проектировщиков и составлением акта с оценкой качества работ.

Качество кровельных материалов должно удовлетворять требованиям ГОСТа и ТУ, а также хранение и транспортировка должны производиться по правилам, установленным производителями материалов.

При проверке и приемке оснований плоских крыш определяют их прочность, жесткость, ровность (между поверхностью и приложенной 3-метровой рейкой в любом месте допуски не должны превышать 5 мм). У несущих конструкций проверяют также качество заполнения стыков панелей бетоном, устройства деформационных швов, соблюдение уклонов ендовы и качество устроенной набетонки из легких составов.

Правильность ендовы:

- уклон минимум 2%, а у воронки водостока на расстоянии 1 м от ее оси — не менее 5%;
- ширина ендовы у воронки не менее 0,6 м;
- высота водораздела рассчитывается по формуле:

$$H_{\text{в}} = (с\text{п}/200) + 0,05,$$

где $H_{\text{в}}$ — высота водораздела; $с$ — расстояние между воронками, м; $п$ — уклон дна ендовы, %;

— расстояние между осями двух параллельных ендов — 12–24 м;

У несущих конструкций (прогонов и обрешетки) проверяют:

- расположение поверхностей полок в прогонах в одной плоскости;
- качество прогонов и обрешетки (жесткость, отсутствие отколов, наплывов, просветов более 5 мм при приложении 2-метровой деревянной рейки в любом месте на поверхности).

Пароизоляцию проверяют так же, как рулонную (при клеечной) и мастичную (при обмазочной) кровлю.

Теплоизоляция должна соответствовать проекту по толщине и плотности, однородности и влажности, а также по качеству устройства. Плотность не должна быть выше более чем на 5%, а влажные утеплители (при влажности выше 15%) должны быть заменены.

Стяжки проверяют на прочность и ровность поверхности. То есть проверяют марки вяжущих, просветы при наложении рейки, отсутствие трещин и отслаивания от основания, а также устройство примыканий.

Рулонные кровли должны удовлетворять следующим требованиям:

- Приклейка ковра к основанию и склейка слоев между собой прочная, без отслаивания. Прочность проверяют медленным отрывом на небольшом участке — разрыв должен проходить не по мастике, а по материалу.
- Приклейка выполнена ровно и тщательно — без морщин, вмятин, пузырей и прогибов.
- Водонепроницаемость и отвод воды проверяют после дождя или искусственным заливом: должен осуществляться полный отвод воды по водостокам.

Мастичные кровли должны отвечать вышеизложенным требованиям. Дополнительно щупами-пауками до 25 мм длиной определяют толщину наносимого и готового (отвердевшего) слоев.

Кровли из асбестоцементных листов и черепицы не должны иметь серповидных зазоров, трещин, наплывов, искажения профилей, сквозных отверстий; крепления и укладка соответствуют технологии.

РЕМОНТ КРОВЛИ

Ремонт проводится при невыполнении кровлей ее основной функции — защиты от дождя и снега. То есть если крыша течет — ее следует ремонтировать. При ремонте главное — правильно диагностировать причины, чтобы затем правильно «лечить». Крыша течет по многим причинам, и важно понять — по какой этот раз.

Основные дефекты на плоской крыше:

- частичное отсутствие защитной посыпки;
- трещины;
- вздутия, пузыри;
- пазухи при отслаивании нахлестов;
- отслаивание ковра от вертикальной плоскости в примыкании;
- бугристость в местах перехода с горизонтальной на вертикальную плоскость;
- разрушения ковра стойками ограждения и растяжками антенн;
- биологическое разрушение ковра (грибок, мох, трава);
- заморозание утеплителя вследствие неправильного устроенной пароизоляции или нарушения целостности гидроизоляции.

МЯГКИЕ КРОВЛИ

Ремонт мягкой кровли по современным технологиям гораздо менее трудоемкий, чем раньше, и не требует высокой квалификации кровельщиков. Исключается приготовление и транспортировка горячей битумной мастики, что значительно снижает трудоемкость и опасность труда кровельщиков. Производительность работ повышается в несколько раз, работы по ремонту можно производить круглый год.

Главным следствием всех дефектов кровельного покрытия являются протечки.

Протечки бывают трех типов.

Первый тип — появление протечки непосредственно сразу после или даже во время дождя. Причинами являются механические повреждения кровельного ковра, брак в работе или материале, сильные деформации кровли, некачественно выполненные примыкания.

Второй тип — проявление протечек через некоторое время (1–3 дня) после начала таяния снега. Здесь причины в трещинах в местах примыканий к парапетам и вентиляционным шахтам, стыков плит, нарушениях в устройстве воронок, ограждения.

Третий тип — «мерцающие» протечки, появляющиеся не всегда, не после каждого дождя. Причиной служат микротрещины, короткие фартуки и ты, некачественное выполнение парапетов.

Часто крыши текут раньше времени из-за нарушения строительных норм и правил, неправильного выбора кровельного материала или неправильного выбора конструкции кровли, при нарушении технологии устройства кровли, использовании некачественных материалов.

Для увеличения срока службы кровель следует вовремя выявлять дефекты кровельного покрытия. Это выполнимо с помощью сезонных наружных обследований.

Весной диагностируют:

- характер и размер вздутий;
- появление или отсутствие пятен на потолке верхнего этажа;
- состояние гидроизоляции примыканий;
- целостность и правильность крепления фартуков и свесов.

Летом:

- степень растрескивания верхнего слоя;
- появление пузырей;
- сползание полотна с вертикальных поверхностей.

Осенью:

- при наружном водостоке — степень загрязнения стен и цоколей;
- при внутреннем — отмечают зоны застоя воды;
- степень засоренности воронок.

Зимой:

- степень обледенения крыши, особенно карниза;
- зоны и глубину отложения снега на крыше;
- наличие и размеры сосулек;
- степень таяния снега на крыше;
- образование водяных пробок в водостоках.

В настоящее время проблема текущих плоских кровель чрезвычайно актуальна. Отсутствие системного подхода не только к ремонту старых, но и к проектированию новых кровель, осуществление их капитального ремонта (с полным снятием) без составления проекта приводит к неэффективной трате огромных средств. А так как за демонтаж старой кровли приходится платить, зачастую у заказчика и в вопросе такого не стоит — зачем сдирать, когда можно покрыть сверху.

При любых серьезных протечках стяжку все-таки следует ремонтировать. И как ни отказываются от этого заказчика, экономя на «малом» ремонте, п

ный цикл работ с 7–10-летней гарантией следует начинать именно с цементных работ. Только правильно нивелированная стяжка, без ям, с нормальным наклоном не позволит воде собираться в лужи и обеспечить свободный сток воды. Далее. Цемент стяжки необходимо грунтовать, чтобы заполнить все микро-трещины и поры. Правильно выполненное и грунтованное основание не позволяет даже в критических (в случае механических повреждений кровельного ковра) ситуациях воде (в виде льда) оторвать первый слой от основания.

Наглядно стремление многих заказчиков произвести замену плоской мягкой кровли на уклонную жесткую. При этом происходит не решение проблемы с кровлей, а замена одного набора специфических проблем другим, не менее обширным набором.

Старая кровля может иметь толщину до 40–50 см и состоит обычно из многих слоев рубероида и битума, пропитанных водой. Тяжелое покрытие деформирует основание кровли. Даже если накрыть старую кровлю новой, вода, оставшаяся в кровельном ковре, будет по-прежнему разрушать бетонное основание. По этой причине **старую кровлю лучше всего снять**.

Если старая кровля не влажная, требует лишь ремонта местами, то ее можно накрыть кровельным ковром с частичным креплением. Необходимо обязательно предусмотреть продыхи на парапетах или аэраторы, которые позволят водяным парам беспрепятственно покидать кровлю, не вспучивая ее. Если этого не сделать, то старая кровля, нагреваясь на солнце, начнет испарять содержащуюся в ней влагу, кровельное покрытие вспучится. Пузыри же легко теряют герметичность и вместо герметичной новой кровли получается дырявая новая кровля, т.е. деньги потрачены без результата. Срок службы такой кровли редко превышает 2–3 года.

Выходом в таких ситуациях являются вентилируемые кровельные системы, представляющие собой двухслойное битумно-полимерное покрытие, выполненное наплавленными материалами на основе модифицированного полимерами битума, армированного полиэфиром (полиэстером). При устройстве таких систем, прежде всего, очищается цементное основание от остатков рубероида и полностью ремонтируется цементная стяжка. Это основа, залог и гарантия безукоризненного служения гидроизоляционного ковра на протяжении всего срока эксплуатации.

На подготовленное цементное основание укладывается подкладочный слой толщиной 2–3 мм. Затем производится установка аэраторов с учетом устройства вентиляции утеплителя исходя из усредненного расчета: 1 аэратор на 50–70 кв. м, что обеспечивает вентиляцию подкровельного пространства, полностью исключая возникновение воздушных пузырей. Это гарантирует сухое состояние утеплителя и цементного основания, что, в свою очередь, снима-

ет дополнительную нагрузку с плит перекрытий здания и улучшает теплофизические свойства утеплителя. Это грандиозное достижение современных строительных технологий, ставшее реальностью только благодаря полиэфирным арматурам гидроизоляционных мембран. Ведь теплофизические свойства даже керамзитового утеплителя напрямую зависят от влажности последнего. Так зачем же его наглухо закрывать гидроизоляцией сверху и пароизоляцией снизу? Любая случайно попавшая влага впитывается порами керамзита и навеки остается там, имея тенденцию накапливаться, резко ухудшая его теплоизоляционные свойства.

Чтобы избежать появления пузырей и одновременно улучшить теплоизоляционные свойства новой кровли, можно применить следующее решение.

На старую кровлю механически с помощью специального пластикового шурупа крепится утеплитель толщиной 20–25 мм, который выровняет старую кровлю и дополнительно ее утеплит. Утеплитель не даст старой кровле чрезмерно нагреваться и уменьшит количество испаряемой влаги. Затем на утеплитель крепится механически или наплавляемый материал.

Ремонт мягкой кровли с использованием современных технологий (по сравнению с рубероидной технологией) является менее трудоемким процессом, не требующим высокой квалификации кровельщиков, и исключает приготовление непосредственно на строительной площадке горячей битумной мастики. Использование при устройстве гидроизоляции кровли наплавляемых и мастичных материалов позволяет увеличить производительность работ в несколько раз, а с наплавленными материалами работы можно проводить круглый год.

В настоящее время широко используются следующие материалы:

- *на верхний слой*: Линокром, Техноэласт, Унифлекс, Изопласт, Изоэласт.
- *на нижний слой*: Унифлекс, Техноэласт, Бирепласт, Изопласт.

Материалы верхнего слоя необходимо использовать с минеральной или другой посыпкой для защиты от солнечного излучения, их толщина составляет 4,5– 5,0 мм;

нижнего слоя — без посыпки, толщиной 3,0–3,5 мм.

Ниже приводятся варианты составов работ при устройстве мягких кровель.

Первый вариант

1. Вскрытие воздушных и водяных пузырей;
2. Частичный ремонт кровли материалом Линокром СПП-3.0;
3. Устройство кровельного ковра из материала Унифлекс ТКП-4.5;
4. Устройство двухслойных примыканий;
5. Замена жести.

Перед укладкой наплавляемых материалов на старую кровлю необходимо провести тщательный ее осмотр и отметить места, требующие починки: пузыри, трещины, замокшие нижние слои и т.д. В таких местах снимают старую кровлю или чинят ее:

а) вздутие отдельных мест устраняют разрезом дефектного участка с последующей просушкой основания и повторным приклеиванием. Способ разрезав зависит от величины и формы пузырей;

б) места трещин, пробоин и разрывов заполняют мастикой с тщательной притиркой швов по всей площади;

в) в местах просадки старого сохраняемого кровельного ковра производится выравнивание за счет наклейки нескольких слоев рулонного материала;

г) при разрушении в отдельных местах старого рулонного покрытия с расслоением и полным износом материала его полностью удаляют и расчищают основание от остатков рубероида и битума. Образовавшиеся углубления заполняют мастикой и несколькими слоями рулонного материала до выравнивания с уровнем сохраняемого кровельного ковра. Перед укладкой нового материала поверхность рекомендуется загрунтовать битумным праймером или мастикой.

Гарантия на подобный вариант работ может составлять 5 лет.

Второй вариант

1. Разборка старого кровельного покрытия;
2. Устройство асфальтобетонной стяжки с формированием точных уклонов;
3. Нанесение водно-дисперсного праймера на основание;
4. Устройство нижнего слоя из материала Линохром ХПП-3.5;
5. Устройство перфорированного слоя из материала Петрофлекс-спот;
6. Устройство верхнего слоя из материала Техноэласт ТКП-5.0;
7. Установка вентиляторов низкого давления;
8. Устройство двухслойных примыканий;
9. Замена жести.

Часто ремонт кровли необходим, но место протечки определить не удалось. И демонтировать старую кровлю заказчик не считает нужным. В таком случае замоченный утеплитель делает невозможным наплавлять новые слои рулонных материалов, так как это вызовет запревание или гнивание утеплителя. Эффективная просушка всего кровельного пирога в таких кровлях невозможна.

Испаряющаяся летом влага будет «пучить» заново наклеенный ковер. А пузыри, как известно, вызывают застой воды и препятствуют стоку, срок службы кровли резко сокращается, через 3–4 года гарантированы протечки.

В таких случаях помогут другие способы крепления, а также установка флюгарок, помогающих испаряющейся влаге удаляться с кровли.

Применение кровельных систем, не приклеиваемых к основанию, особенно актуально при монтаже старых кровель, имеющих протечки к вельного ковра и, как следствие, намокание утеплителя. В таких кровлях невозможна просушка всего кровельного пирога ни одним из методов, предлагаемых на рынке ремонтно-строительных работ. В устройстве кровель по непросушенному основанию, например, из битумных наплавляемых материалов (гидростекизол, изопласт, рубитекс, днепрома, линохром, бикаропласт и т.д.), имеющих высокую паросопротивление, влага, испаряясь из кровельного пирога, отрывает битумный ковер от основания, образуется пузырь. Воздушные пузыри способствуют нарушению стока дождевой воды и возникновению застойных зон. При образовании пузырей из небольшого относительного удлинения (10% для битумных материалов) также возможен разрыв гидроизолирующего слоя. Поэтому срок службы таких кровельных систем составляет не более 3–4 лет, хотя при укладке на сухое основание материал мог прослужить в 4 раза дольше.

В балластной и механической системах водонепар, проходя под мембраной, свободно выходит через парапетные окончания без создания напряжений в кровельном ковре.

Основные недостатки плоской кровли, требующие ремонта (табл. 77):

1. На плоскости крыши: полное или частичное отсутствие защитного слоя; трещины;
2. Дефекты в местах примыкания к вертикальным плоскостям, в ендовах, карнизах: отслаивание края ковра; бугристость полотен в местах перехода на горизонтальную поверхность;
3. Механические повреждения кровельного ковра.

До последнего времени наиболее распространенным способом ремонта и устройства мягкой кровли была технология с использованием рубероида горячей битумной мастики. Ремонт мягкой кровли использованием рубероида и жидкого битума является довольно трудоемким процессом, требующим высокой квалификации работников и высокой культуры исполнения. Но даже если все эти условия соблюдены, крыша, отремонтированная с использованием рубероида, через 3–4 года начинает протекать. Это обусловлено собственно технологическими характеристиками рубероида, приготавливаемого путем пропитки кровельного картона битумом.

Картон же, являясь производным целлюлозы, подвержен гниению в водной среде, склонен к растрескиванию при воздействии прямых солнечных лучей. То же самое можно сказать и про битум, используемый для приклеивания рубероида. Через год воздействия прямых солнечных лучей легкие летучие вещества из битума испаряются, битум охрупчивается, растрескивается. Появившиеся в последнее время

Таблица 77

Основные дефекты и способы их устранения

Дефект	Причины возникновения	Способы устранения
Расстройство швов в местах нахлеста	Не соблюдался нахлест. Полотнище не пригонялось перед приклейкой или швы выполнены против направления преобладающих ветров	Просушить шов, очистить от грязи, промазать мастикой и приклеить, кромки прошпаклевать
Отслаивание ковра от основания, верхнего слоя от нижнего	Основание не было огрунтовано, наклейка производилась по влажному или грязному основанию, некачественная приклейка	Отделить ковер, насколько это возможно, очистить от грязи, промазать мастикой и приклеить. Возможные разрывы заклеить заплатами шириной 20 см
Впадины на ковре глубиной более 10 мм	Ковер наклеен на невыровненное поврежденное основание	Не заливать мастикой!!! Надрезать конвертом, оголить впадину, исправить основание, высушить, приклеить ковер, сверху наклеить заплату с перехлестом надрезов 10 мм.
Разрывы и пробоины в ковре	Щели и трещины в основании, механические повреждения покрытия	Вскрыть ковер в поврежденном месте и тщательно очистить основание. Исправить основание. Через сутки заклеить материалом с 20 мм перехлестом
Вздутия на кровле	Деформации асфальтобетонной стяжки, невыполнение температурно-усадочных швов	Вскрыть рулонный ковер, вырубить вспученный асфальтобетон, уложить на его место новый, уплотнить и выровнять. Уложить старый ковер путем последовательного приклеивания, сверху заплата
«Мешки» – большие вздутия с водой	Приклейка на влажное основание, ковер при приклейке не прикатан	«Мешок» разрезать конвертом, углы просушить, основание и углы промазать мастикой и приклеить. Сверху заплата
«Мешки» – вздутия с воздухом	Некачественно приклеен ковер	Если материалы наплавленные – проколоть мешок, выпустить обжимая его, весь воздух. В отверстие залить 20–30 г керосина или уайт-спирита и прижать
Протечки в примыканиях	Отслаивание от вертикальных поверхностей из-за неправильного устройства примыканий	Отслоенные листы просушить, промазать, приклеить и сверху замазать мастикой. Верх парапета закрыть фартуком, прибивая к деревянной рейке, заделанной в стене под ковром. Загерметизировать верх
Стекание мастики с поверхности	Низкая теплостойкость мастики, отсутствие посыпки	Промазать поверхность мастикой и сразу же, по не застывшей мастике посыпать сухим крупным песком
Растрескивание верхнего слоя	Старение материала	Промазать поверхность мастикой и сразу посыпать сухим крупным песком
Сырость на потолках верхнего этажа	Увлажнение и промерзание теплоизоляции, нарушения в пароизоляции	Вскрыть покрытие над поврежденным местом, снять стяжку и теплоизоляцию. Просушить основание и теплоизоляцию. Исправить пароизоляцию. Восстановить полный пирог. Сверху уложить заплату
Сквозные трещины в слоях водоизоляционного ковра	Провисание в больших зазорах неправильно уложенного плитного утеплителя, скошенные углы плит	Вдоль трещин на ширину 1 м очистить полосу от посыпки. Отогнуть слои выше трещин. Заполнить швы рейками от теплоизоляции. Наклеить отогнутые слои. Сверху – полосу 20 см шириной непосредственно на трещину и двойную заплату с перехлестом 15 см
Вмятины, складки или трещины над стыками теплоизоляционных плит	Усушка, разбухание или деформация теплоизоляции	Расчистить участок в месте появления складок, заполнить щели крошкой теплоизоляции, выровнять цементно-песчаным раствором, огрунтовать и оклеить материалом
Образование волн на поверхности кровли	Промокание торцов теплоизоляционных плит	Срезать участки кровли с образовавшимися волнами, очистить и просушить, наклеить новый слой рулонного материала
Застаивание воды на плоской кровле	Нарушения разуклонки	Демонтировать кровельный ковер, устроить новый слой теплоизоляции с образованием уклона к воронкам, устроить стяжку, огрунтовать, уложить кровельный ковер
Просадка до 15 мм	Увлажнение и деформация утеплителя	Наклеить в несколько слоев рулонный материал с последовательным увеличением диаметров заплат
Морщинистость верхнего слоя	Обычно на кровлях с уклоном более 10% из-за мастики с низкой температурой размягчения	Полностью заменить поврежденный слой
Появление цветных отметин над стыками плит	Наличие щелей между плитами	Расчистить щели, заполнить теплоизоляционным материалом, промазать цементно-песчаным раствором, оклеить рулонным материалом.
Разрывы и дефекты ковра в местах перегибов в примыканиях	Отсутствие выкружек из цементно-песчаного раствора или нарушение радиуса выкружки	Удалить поврежденные участки ковра, устроить или исправить выкружку согласно СНиП, устроить кровельный ковер на примыкании
Пятна на потолке верхнего этажа	Протечки или высокая влажность утеплителя	Покрывать пятна гидрофобной шпаклевкой: известковое тесто и портландцемент 1 : 1 и гидрофобная кремнийорганическая жидкость 0,2% от массы цемента
Обледенение крыш с теплым чердаком и водоотводом	Повышенное воздействие солнечной радиации крыши, отсутствие гидрофобных свойств поверхности	Применить окрасочные составы светлых тонов с повышенными водоотталкивающими свойствами, органосиликатные составы ВН-30, ВН-3-ДТОХ, ВН-3одт; эмаль КО-174, лак МЕТ-1, гидрофобные кремнийорганические жидкости ГЖ-10, 11, 94; краска БТ-177

более совершенные технологии устройства и ремонта мягких кровель лишены данных недостатков.

Условно по времени появления и степени совершенства кровельные технологии можно разделить на 4 класса. В основном их можно классифицировать по виду материала, используемого для устройства гидроизоляционного ковра.

Мастики, стеклохолст и полиэфирная ткань для ремонта кровель

Новые, более современные технологии — это рулонные наплавляемые материалы и битумные не модифицированные мастики 2-го класса. В основе данных материалов используется стеклохолст полиэстер, не подверженный гниению, а в качестве пропитки используется окисленный битум, который в меньшей степени подвержен деградации при воздействии прямых солнечных лучей. Соответственно срок службы у подобных материалов достигает 5–8 лет. К данному классу относятся рулонные наплавляемые материалы «Бикрост», «Стеклоизол» и др., а к мастикам — битумные водно-дисперсионные мастики типа «БЛЭМ» и резинобитумные мастики типа «Изол», «Бризол», «МБР» и др.

К 3-му классу можно отнести рулонные наплавляемые материалы и битумно-полимерные или чисто полимерные мастики. Материалы из данного класса кровельных материалов, такие как «Техноэласт», «Изопласт», «Рубитекс», «Крембит», состоят из стеклоткани, пропитанной битумом, модифицированным полимерными материалами — стирол-бутадиен-стиролом или атактическим полипропиленом. Модифицированный битум имеет высокие эксплуатационные свойства — он не подвержен интенсивному разложению от солнечной радиации, имеет повышенную термостойкость и высокую эластичность (даже при отрицательных температурах), что определяет потенциальный срок службы подобных материалов до 25 лет. Из мастик к подобному классу можно отнести двухкомпонентные битумно-полимерные мастики «Битурэл», «Гермокров» и др. и однокомпонентные битумно-полимерные и полиуретановые мастики. Мастики данного класса, как и рулонные материалы, имеют высокие эксплуатационные показатели — относительное удлинение до 500%, гибкость на брусе $R = 5$ мм до -50°C , долговечность до 25 лет и более. Данные мастики можно использовать даже без армирования кровельного ковра.

К 4-му классу гидроизоляционных материалов можно отнести армированные стеклотканью и неармированные полимерные рулонные материалы. Данные материалы приклеиваются к кровле не с помощью пламенных горелок, а с использованием одно- или двухкомпонентных битумно-полимерных или полимерных мастик. За счет высоких эксплуатационных свойств данных материалов температурный диапа-

зон -50° до $+140^{\circ}\text{C}$, срок службы до 25 лет, их рекомендуется использовать в один слой. К данному классу относятся «Алмоласт», «Армогидробутил», «Пкров» и др. с использованием описанных выше битумно-полимерных мастик.

Между тем, не следует забывать, что технологический процесс ремонта и устройства мягкой кровли помимо устройства гидроизоляционного ковра, включает целый ряд технологических операций. К ним можно отнести: устройство падаг, стяжки, оштукатуривание, антикоррозионную обработку и окраску элементов кровли, устройство теплоизоляции, карнизных свесов, праймера и др. В связи с появлением более совершенных материалов данные технологические операции также претерпели изменения.

Устройство падаг и стяжки можно выполнять несколькими способами. Наиболее распространен способ — использование цементно-песчаной стяжки. Для придания стяжке гидрофобных свойств рекомендуется в ее состав вводить добавки на основе кремнийорганики или битумной водно-дисперсионной мастики, а для достижения эффекта самонивелирования стяжки в ее состав можно вводить сульфид пластификатор С-3 или технические лигносульфонаты, при этом следует учитывать, что смесь должна быть жирной и иметь определенное водоцементное соотношение. Подобной смесью можно также оштукатуривать и оштукатуривание элементов кровли. При применении наплавляемых материалов удобно использовать асфальтовую стяжку, так как она не требует грунтовок и может укладываться в холодное время года. Использование в качестве стяжки цементно-стружечных или асбоцементных плит позволяет проводить данную операцию «сухим» способом в любой год.

Ремонт кровель с применением мастики Битурэл

Мастику Битурэл можно использовать при выполнении текущих ремонтов (профилактических и аварийных) с сохранением материала существующей кровли. Выполнение капитального ремонта с полной заменой старого кровельного материала и устройством нового кровельного покрытия из мастики Битурэл целесообразно, если ремонтируемая кровля состоит из большого количества дефектов, что усложняется при экспертной проверке качества перед принятием решения о необходимости проведения капитального ремонта.

Ремонт старой мастичной кровли, в том числе ранее выполненной из Битурэла, осуществляется нанесением поверх существующей мастичной кровли нового слоя мастики Битурэл толщиной не менее 1,5 мм. Поверхность старой кровли предварительно следует очистить от частиц разрушенной мастики, отложений пыли, листьев, мусора. Разрушенные у

стки кровли следует удалить и заполнить эти места новой мастикой Битурэл. При необходимости поверхность кровли выравнивают заполнением этих пониженных мест новой мастикой. При понижениях более 5 мм выравнивать поверхность целесообразно с помощью цементно-песчаного раствора. Слой новой мастики наносят на всю поверхность кровли, включая места примыканий и вертикальные участки. Тщательно обрабатывают места расположения водосточных воронок, не допуская, чтобы мастика у воронки была выше прилегающей кровли.

Ремонт рулонной кровли состоит в нанесении на подготовленную поверхность старой кровли слоя мастики Битурэл толщиной не менее 2 мм. Подготовка поверхности старой рубероидной кровли состоит главным образом в устранении и ремонте вздутий путем их разрезки и приклейки слоев. Затем с поверхности кровли удаляют разрушенные частицы материала, мастики, отложения пыли, листья. При необходимости выравнивания скатов пониженные места заполняют мастикой или строительными растворами. Восстанавливают все места примыканий с удалением разрушенных краев рубероидной кровли. Затем производят ремонт всей поверхности кровли нанесением слоя мастики Битурэл.

Последовательность технологических операций по герметизации сопряжения водосточной воронки с железобетонной кровельной панелью состоит в следующем:

- в зоне воронки, очищенной от старой изоляции, расчищают прижимное кольцо и извлекают его;
- щетинной кистью, тщательно втирая, наносят мастику Битурэл по бетону и внутри раструба, одновременно окрашивая прижимное кольцо и колпак;
- каверны выравнивают полимерраствором, тщательно затирая щели и раковины в зоне водосточной воронки;
- поверхность полимерраствора грунтовывают мастикой сразу же после затвердевания, обеспечивая нормальные условия набора прочности;
- после затвердевания грунтовки по центру воронки насухо укладывают полотнище тонкой стеклоткани размером 1000х1000 мм (от 800х800 до 1200х1200 мм), затем, отвернув одну половину, наносят приклеивающий слой Битурэла и наклеивают отогнутую часть полотнища; то же делают со второй половиной, а потом ножом разрезают полотнище крестообразно по диаметру водосточной трубы;
- покрыв мастикой наклеенное полотнище, накладывают такой же второй слой стеклоткани с таким расчетом, чтобы крестообразные разрезы не совпадали; по второму слою тонкой стеклоткани наносят слой мастики Битурэл и вдавливают прижимное кольцо с таким расчетом, чтобы оно не выступало над будущим кровельным покрытием;

- образовавшиеся впадины уплотняют полимерраствором, затем выполняют общее кровельное покрытие;

- одновременно с нанесением последнего слоя мастики устанавливают заблаговременно окрашенный колпак.

Ремонт скатной кровли из асбестоцементных или металлических листов возможен при сохранении ими несущей способности. В зависимости от степени развития дефектов ремонт может быть частичным или полным. При частичном ремонте мастикой Битурэл покрывают участки (полосы) расstroенных стыков и соединений, при этом возможно армирование стекломатериалами. При полном ремонте слой мастики Битурэл толщиной 1,5 мм покрывает всю поверхность кровли.

Поскольку асбестоцементные и металлические кровли применяют на скатных крышах с большими уклонами (более 20%), используемая для ремонта мастика Битурэл должна обладать повышенной вязкостью, для чего в нее добавляют загустители.

ЖЕСТКИЕ КРОВЛИ

Основными недостатками жесткой кровли являются (табл. 78):

- Деформация покрытия, которая необязательно сопровождается протечками, но приносит владельцу эстетическое неудобство. Кроме того, изменение формы крыши в итоге приведет к просачиванию воды в «слабых местах».
- Трещины листов, образованные при монтаже или механических повреждениях, а также деформациях здания — это стопроцентные протечки, увеличение зазоров, замокание утеплителя, стропил и прочие ужасы.
- Отслоение защитных слоев металлочерепицы или профлиста незамедлительно повлечет к глубокой коррозии. В результате разрушение может пойти по листу и проникнуть даже под не тронутое покрытие.
- Некачественно выполненные примыкания и прохождения сквозь кровлю труб, антенн и прочее — мелкие неприятные пакости, способные свести на нет весь труд кровельщика. Покрытие уложено красиво, ровно, а крыша течет.

Ремонт металлической кровли

Стальная кровля и нанесенная на нее масляная краска не одинаково расширяются от нагревания солнцем. Металл расширяется сильнее, поэтому через какое-то время он разрывает устаревшую, потерявшую эластичность краску. В трещины, образованные в краске, попадает влага, и сталь начинает ржаветь. Такие места надо сразу же очистить мягкой стальной щеткой, удалить пыль и закрасить 1–2 раза масляной краской.

Основные дефекты и способы их устранения

Дефект	Причины возникновения	Способы устранения
Протекание металлических кровель в год ремонта	Фальцы плохо обжаты или не промазаны суриком, брак в материале (свищи)	Герметики для металла: силиконовый «Эластосил 11-06», тиоколовая мастика КБ-0,5; лента «Герлен-Д». Наносятся слоем 2 мм на сухую и обеспыленную поверхность фальца шпателем до получения гладкой поверхности. Свищи – замазывают более толстым слоем с нахлестом. Отверстия более 10 мм перекрываются заплатой из стали или рулонного наплавл. материала.
Отрыв картин от обрешетки при порывистом ветре	Некачественное закрепление клеммеров, крючьев при креплении настенных желобов, ухватов и т. д.	Заново правильно закрепить конструкцию. Крючья из полосовой стали шириной 15–25 мм, толщиной 5–6 мм, длиной 420 мм. Костыли – из полосовой стали шириной 25–35 мм, толщиной 5–6 мм, длиной 450 мм
Протечки в металлической кровле, эксплуатируемой до 3 лет	Свищи размером до 30 мм	Заделка свищей снаружи и из чердачных помещений мастикой: битум тугоплавкий – 47; соляровое масло – 28; известь-пушонка – 12; шлаковата – 13. Толщина наносимого слоя – 2–3 мм с перехлестом 30–40 мм вокруг свища.
Протечки в металлической кровле, эксплуатируемой более 3 лет	Свищи размером от 30 мм	Наклейка заплат из рулонного материала и сверху окрашенного в цвет кровли

Систематически мягким веником с кровли следует удалять пыль и грязь, которые задерживают на ней влагу.

Ремонтируют кровлю в такой последовательности. Небольшие проржавевшие (худые) места на кровле можно заклеить заплатами из мешковины или какой-либо плотной ткани. Определяют проржавевшие места в солнечный день: два человека осматривают очищенную от грязи и пыли кровлю. Один из них с палкой ходит по чердаку, а второй с мелом в руке — по кровле. Находящийся на чердаке, найдя проржавевшее место, стучит по нему палкой, а находящийся на кровле обводит его мелом. Все отмеченные места очищают стальной щеткой, удаляют пыль и закрашивают краской, которая сохнет два-три дня. Из мешковины или плотной ткани нарезают заплаты нужного размера, готовят густоразведенную краску, кладут в нее на 1–2 ч заплаты. Затем излишнюю краску отжимают, кладут заплаты на ремонтируемое место, тщательно приглаживают (особенно края) и дают высохнуть. После чего окрашивают.

Заплаты можно наклеивать и по-другому. Ремонтируемое место закрашивают густоразведенной краской, кладут на него сухую заплату, тщательно приглаживают ее кистью или шпателем и оставляют на просушку. Однако первый вариант обеспечивает более качественный ремонт.

Небольшие отверстия на гребнях можно замазать обычной замазкой или также заклеить заплатой.

Окрашивают старую кровлю в такой последовательности. Перед окрашиванием кровлю очищают от прилипшей пыли и грязи, обметают мягким веником: свежая краска, нанесенная на неочищенную кровлю, плохо сцепляется с ранее нанесенной.

Спуск кровли рекомендуется красить в один с через год, в два слоя — через два года. Дело в том, на спусках дольше задерживается влага, и краска скорее приходит в негодность. Срок службы масляных красок на натуральной олифе: охра и мумие — 3 года, железный сурик — 5 лет, медянка — 10 лет.

После хорошей просушки наклеенных заплат кровлю рекомендуется еще раз обмести мягким веником или волосистой щеткой. Приготовленной кистью окрашивают всю кровлю (вместе с заплатами). Краску следует наносить как можно более тонкими слоями, тщательно втирая ее. Обычно краску наносят в два или три слоя. Сперва окрашивают спуск, затем всю кровлю — от конька к спускам. Во время работы кисть держат так, чтобы волос был перпендикулярен поверхности. Нажимать на кисть нужно одинаково, причем периодически вращать ее в руку (чтобы волос стирался равномерно).

Окрашивать кровлю можно различными красками, но самое широкое распространение получила железный сурик.

Краску готовят так. В густотертую массу добавляют олифу и все хорошо перемешивают до однородного состояния (сгустки тщательно растирают).

Затем краску рекомендуется процедить через частое сито. Белила предварительно размешивают с олифой до совершенно однородного состояния. Если в жидкую краску другого цвета добавляют белила, то смесь необходимо тщательно перемешать до совершенно одинакового цвета.

Чтобы во время работы пигмент не садился на дно посуды, краску следует периодически перемешивать.

Ремонт асбестоцементной кровли

Асбестоцементная кровля со временем теряет свои водозащитные качества. Ее наружная поверхность становится вспученной. Кромки листов легко выкрашиваются и откалываются (особенно в продольном направлении в асбестоцементных волнистых листах). Кроме того, такая кровля на затененных участках нередко покрывается лишайниками.

Если на асбестоцементной кровле нет механических повреждений, то ее следует лишь обмести, очистить от лишайников и окрасить. Окрашивать нужно масляной краской жидкой консистенции (в краску добавляют несколько больше олифы). После окрашивания кровлю можно эксплуатировать 3–4 года.

Ремонт и окраску следует выполнять с ходовых мостиков с набитыми на них планками, которые своими крюками зацепляются за скобы, укрепленные на коньке. Если нет скоб на коньке, то на верхнем конце мостика крепят доску (захват). Этим захватом мостик будет зацепляться за смежный скат. Жесткий мостик может раздавить плитки, поэтому под него подбивают смягчающие подкладки из войлока, в несколько раз свернутой мешковины, пакли или поролона. Во время ремонта мостик укладывают так, чтобы он находился слева от поврежденной плитки на расстоянии 20–25 см.

Листы с трещинами и сколами необходимо заменять новыми. Для этого в продольном направлении с обеих сторон удаляемого листа укрепляют мостики за коньковые скобы. Поперек мостиков укладывают доску. Чтобы освободить поврежденный лист, удаляют гвозди или шурупы, которыми он прикреплен к обрешетке.

Выдергивая гвозди, лапу гвоздодера упирают на край ходового мостика или доски.

При ремонте разжелобков поврежденные лотковые детали заменяют новыми. Для этого на обоих скатах из рядов, скрывающих поврежденный лоток, удаляют по три-четыре листа (ослабляют крепления, отвинчивают шурупы, крепящие поврежденный лоток, ослабляют шурупы вышележащего лотка).

При смене покрытия конька сначала следует закрепить на реберном бруске конька толевую ленту шириной 350 мм, а затем укладывать коньковые детали. Сначала укладывают один конек, располагая его широким раструбом по скату крыши; со стороны

другого ската его накрывают вторым коньком. Через оба конька сверлят три отверстия по продольной оси и четыре — на плоском отвороте каждого конька с таким расчетом, чтобы эти отверстия проходили через гребни волн рядового покрытия.

Поврежденный лист вынимают из ряда так, чтобы соседний лист остался на месте. Новый лист укладывают два кровельщика. Один приподнимает ослабленные сбоку и сверху листы, а другой, уложив новый лист на перекрываемую кромку соседнего, продвигает его в направлении к коньку. Когда нижняя кромка нового листа совпадает с кромкой данного ряда, его крепят к основанию. Мягкие шайбы во всех креплениях смазывают и приштаплевывают суриковой краской.

Разбитый или треснувший лоток сменяют два кровельщика. Сначала укладывают ходовые мастики. На обоих скатах из рядов, перекрывающих поврежденный лоток, удаляют по 3–4 листа. В соответствующих листах упомянутых рядов ослабляют крепления, отвинчивают шурупы, крепящие поврежденный лоток, и ослабляют шурупы вышележащего лотка. На место извлеченного лотка укладывают новый, который крепят так же, как и все уложенные в разжелобке. Затем восстанавливают покрытие в первых рядах. Удаленные из первых рядов листы складывают на деревянных возках, а затем спускают на землю.

Листы с *небольшими трещинами* можно оклеивать подкладочным рубероидом, тканью на мастике, копируя поверхность листа. Оклеивают лист вручную. С помощью кисти на гофры наносят мастику, затем наклеивают ткань, плотно прижимая ее к поверхности листа.

При замене до 10 м² покрытия из асбестоцементных листов вначале разбирают вышележащее кровельное покрытие, затем извлекают поврежденные листы. Новые листы укладывают на обрешетку снизу вверх, т.е. от карниза к коньку с перекрытием нижележащего ряда на 120 мм при уклоне свыше 58% и на 140 мм при меньшем уклоне. Листы крепят к обрешетке одним гвоздем или шурупом, обязательно подкладывая под его головку мягкую шайбу. Листы карнизного ряда крепят дополнительно двумя шурупами.

Нельзя в местах нахлестки листов оставлять неплотности, так как через них на чердак проникает вода. Поэтому их надежно герметизируют мастикой или замазкой. Мастику готовят из тугоплавкого битума (47%), размягченного при 90°C (не ниже), растворителя — солярового масла (28%), наполнителя — извести-пушонки (12%) и волокнистого наполнителя — шлаковаты, очищенной от корольков (13%), строго соблюдая противопожарные меры и технику безопасности.

Для приготовления мастики 3/4 объема посуды заполняют мелкорубленным битумом и расплавляют его на медленном огне, доводя температуру

до 200–220°C. В процессе плавления на поверхности битума появляются различные примеси и пена, которые удаляют сеткой или жестяной банкой с пробитыми отверстиями, укрепленной на длинной ручке. Битум нагревают до тех пор, пока он не перестанет пениться и полностью не будет обезвожен. Огонь гасят или снимают с огня посуду с битумом и относят ее от огня на расстояние не менее 5 м. Битум небольшими порциями разжижают растворителем при тщательном его перемешивании. В эту массу также небольшими порциями добавляют наполнитель и подогревают его до 110°C. Мастику в горячем состоянии наносят шпателем, кельмой, штукатурной лопаткой, тщательно приглаживая, чтобы на ней не задерживалась вода.

Замазку готовят из одной части цемента и одной-двух частей мелкого песка. Высыхая, она может растрескаться. Чтобы этого не было, в нее добавляют 1/2 ч — шлаковаты, шерстяных очесов, мелкорубленной стекляннной ваты. Нанесенную замазку хорошо заглаживают.

Можно готовить обычную замазку из олифы и мела, но этих материалов требуется достаточно много. Места, промазанные цементной мастикой и замазкой, обязательно закрашивают масляной краской.

Мелкие трещины можно замазывать обыкновенной меловой замазкой, битумной мастикой. На более крупные повреждения наклеивают тканевые заплатки. Места под заплатки очищают от пыли и грязи, грунтуют олифой и сушат. Затем на них наклеивают заплатки на густотертой масляной краске и тщательно приглаживают, сушат и закрашивают. Заплатки делают больше ремонтируемого места на 10 см и окрашивают их на 3–4 см больше размера заплатки. Иногда пробитые места покрывают цементно-песчаным раствором в соотношении 1:1, хорошо заглаживают его, сушат, грунтуют и окрашивают.

Кровля со значительной выветренной площадью требует капитального ремонта. Если ее повреждение незначительно, производят только окраску, предварительно очистив кровлю от пыли и различных загрязнений.

Если на кровле появились лишайники, их удаляют скребками или стальными щетками вместе с корнями. После этого крышу очищают, обметают жесткими метлами, а затем мягким веником. Очищенную кровлю сушат, грунтуют масляной краской, а после ее высыхания один или два-три раза опять окрашивают масляной краской, растушевывая ее вдоль ската.

Битумную горячую мастику готовят из тугоплавкового битума (8,5 кг) и наполнителя (1,5–1,7 кг),

который повышает теплостойкость мастики, снижает ее хрупкость и расход битума. Кроме того, применяют волокнистые мастики либо комбинированные, состоящие из смеси волокнистых и пылевидных наполнителей в соотношении 1:1,5–1:3. Наполнители могут быть торфяная крошка, древесная мука, мелкие опилки, мелкий асбест или мел, просеянные через частое сито.

Для увеличения долговечности эксплуатируемой кровли производят их своевременный мелкий ремонт. Для этого проводят регулярное обследование кровли, позволяющее обнаружить дефекты и быстро устранить их.

Ремонт черепичной кровли

Ремонт черепичной кровли заключается в обновлении подмазки и добавлении ее там, где появились новые неплотности и щели, а также в смене пробитых, потрескавшихся черепиц.

Чтобы заменить черепицу, следует снизу, со стороны чердака, немного приподнять одну черепицу, лежащую сверху, и вторую справа от заменяемой. Работы выполняют двое рабочих: один, сидя на ховом мостике, второй — со стороны чердака. После того как вынута первая черепица в кровле, соседние поврежденные черепицы удаляются легко. Смена черепиц нарушает связь в соседних вертикальных и горизонтальных рядах покрытия, поэтому после монтажа необходимо проверить правильность соединения отдельных черепиц в фальцах и там, где необходимо, подмазать раствором.

Дефектные черепицы конька или ребра заменяет рабочий с ходового мостика. Он удаляет ненужную черепицу, остатки старого раствора и освобождает крепежную проволоку. Рабочий со стороны чердака восстанавливает проволоочные крепления и промазывает цементно-известковым раствором поперечные ряды.

Массовое смещение на обрешетке касается главным образом плоской ленточной черепицы на каменных свесах. Первые ряды смещенных черепиц восстанавливают и по ним направляют все остальные. Работы ведут с ходового мостика.

Чтобы полностью сменить черепицу на отдельных участках покрытия, нужно разобрать черепичные ряды и подготовить обрешетку.

Трещины и выкрошившиеся места воротников дымовых труб и слуховых окон заделывают тем же раствором, но исправляемые участки предварительно увлажняют. Прозмазку швов восстанавливают как со стороны чердака снизу вверх, так и с лицевой стороны.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

Правила по технике безопасности и охране труда для кровельщиков и специалистов других профессий, занимающихся кровельными работами

Требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.040-86 «Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности» и СНиП 12.03-99 «Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования».

Независимо от производственного стажа каждый кровельщик при поступлении на работу проходит общий инструктаж по технике безопасности (ГОСТ 12.0.004-70), о чем расписывается в специально заведенной для этого книге. Кроме того, каждый кровельщик должен пройти курс обучения по технике безопасности, сдать зачет и получить соответствующее удостоверение. К самостоятельным кровельным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, имеющие стаж не менее одного года и тарифный разряд не ниже третьего. Каждый вновь поступивший на работу кровельщик должен пройти медицинский осмотр. Для всех рабочих кровельщиков проводится инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится для всех рабочих не реже одного раза в три месяца. Мастер инструктирует кровельщиков при каждом их переходе с одного объекта на другой, при изменении условий работы или повышении ее опасности. Рабочие, окончившие профессионально-технические училища, допускаются к работе в возрасте не моложе 17 лет и только под руководством мастера.

Для выполнения кровельных работ кровельщикам выдают спецодежду, спецобувь по сезону и индивидуальные защитные средства (очки, респираторы) (ГОСТ 12.4.011-89). Работающие непосредственно на кровле должны быть снабжены предохранительными поясами, испытанными на нагрузку 300 кг в течение 5 мин, и капроновыми веревками длиной 10 м. Выдаваемые рабочим индивидуальные средства защиты должны быть проверены, а рабочие проинструктированы о порядке пользования ими. Одежда должна плотно охватывать тело и не иметь свисающих концов и завязок. Руки защищают рукавицами из плотной ткани. Обувь кровельщика должна быть нескользящей — туфли с

войлочной подошвой. Для кровельщиков по рулонным кровлям выдают резиновые сапоги и такие же перчатки. Руководители работ не должны допускать к работе лиц без соответствующей спецодежды и средств индивидуальной защиты.

На время производства работ следует выделять участки работ, вокруг которых должны быть установлены границы опасной зоны, сигнальное ограждение, знаки безопасности и соответствующие надписи.

Основные причины несчастных случаев при выполнении плотницких работ:

- неисправный инструмент;
- неправильные способы выполнения основных операций;
- неправильное обращение с инструментом;
- падение с высоты.

Работа с неисправным инструментом может привести к травме непосредственно самого работающего и окружающих его людей.

При работе с топором необходимо:

- занять безопасное положение;
- отесываемую деталь расположить между ног;
- ногу со стороны отесываемой детали отставить в сторону, возможно дальше от детали;
- обрабатываемую деталь прочно закрепить на подкладках;
- тесать бревна следует с правой стороны от комля к вершине.

Топор никогда не соскочит с топорница, если планку заклинка прибить к нему гвоздями. Разрешается работать только исправным инструментом.

Инструменты должны соответствовать следующим условиям:

- насажены на рукоятки из древесины твердых и вязких пород,
- гладко обработаны и надежно закреплены обжимными кольями или заклинены деревянными (металлическими) клиньями,
- рукоятки не должны иметь трещин, сколов и выбоин.

Режущие инструменты должны быть острыми, а зубья пил — разведены и заточены. Режущий инструмент во время перерывов в работе не следует класть лезвием вверх. Подавать инструмент другому работающему необходимо рукояткой вперед. Работая на высоте, плотник не должен оставлять топор врублен-

ным в бревно или доску, класть топор и другой инструмент на край лесов.

При перепиливании материалов ручной пилой их следует класть на прочную основу. При этом не разрешается ставить палец или руку у пропила для направления пилы.

Для перепиливания досок или брусьев под нужным углом необходимо пользоваться шаблоном в виде короба с пропилами по линиям пиления.

При работе на высоте (свыше 1 м над землей или перекрытием) без лесов или подмостей плотник обязан пользоваться предохранительным поясом, прикрепляясь карабином к устойчивым конструкциям в местах, указанных мастером.

Запрещается пользоваться предохранительным поясом, не прошедшим очередного испытания, а также не имеющим бирки с указанием даты испытания.

При забивании гвоздя следует держать палец у шляпки гвоздя (а не внизу) и производить частые небольшие удары молотком.

При установке стропильных ферм балок, прогонов и других конструкций не допускается хотя бы кратковременное опирание их на леса или подмости.

При переноске бревен, досок, брусьев рабочие должны становиться по росту, поднимать груз одновременно и переносить его на одном и том же плече, при этом поднимать груз с земли нужно приседая, а не сгибаясь. Сваливать груз с плеча нужно одновременно по сигналу.

Переносить инструмент следует в сумках, ящиках или футлярах.

Плотник может пользоваться приставными лестницами, если они закреплены.

Спецодежда плотника — костюм хлопчатобумажный, рукавицы комбинированные.

Во время грозы и при ветре силой 6 баллов и более плотничьи работы на высоте должны быть прекращены.

При работе на лесах плотник обязан соблюдать указанные ему нормы их загрузок и порядок размещения материалов, а также не допускать скопления на лесах людей. Приступая к работе после получения инструктажа, плотник обязан:

— осмотреть свое рабочее место, освободить его от лишних предметов и разместить материалы в соответствии с указаниями мастера, проверить и подготовить необходимый для работы инструмент и приспособления;

— при обнаружении перед работой неисправностей, угрожающих безопасности людей, плотник обязан сообщить об этом мастеру;

— по окончании работы плотник обязан произвести уборку рабочего места с удалением обрезков древесины, стружки, собрать, проверить и уложить в ящик инструмент, убрать спецодежду в предназначенный для этого шкаф.

Типовая инструкция по охране труда для работников, выполняющих верхолазные работы

Работники строительных профессий, допущенные к производству работ непосредственно со скелетных конструкций на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила применением в качестве единственного средства защиты от падения с высоты предохранительного пояса (далее — «верхолазных работ»), должны выполнять требования безопасности, изложенные в «Типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства» настоящей типовой инструкции, разработанной в соответствии с требованиями инструкций заводоуправлений по эксплуатации применяемых средств защиты, инструмента и оснастки.

Требования безопасности перед началом работы

1. Перед началом выполнения верхолазных работ рабочие обязаны:

а) предъявить удостоверение руководителя работ о проверке знаний безопасных методов и приемов работ;

б) получить задание на выполнение работ бригадира или руководителя работ и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;

в) надеть спецодежду, спецобувь с нескользящей подошвой и каску.

2. После получения задания на выполнение верхолазных работ у бригадира или руководителя работ работники обязаны:

а) подготовить предохранительный пояс и хвостовое устройство и проверить их на соответствие требованиям безопасности;

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые для выполнения работы, и проверить их на соответствие требованиям безопасности.

3. Работники не должны приступать к выполнению верхолазных работ при следующих нарушениях требований безопасности:

а) несвоевременном проведении очередных испытаний предохранительного пояса или хвостового устройства или наличии других нарушений требований безопасности, при которых запрещается эксплуатация;

б) возникновении трещин, сколов, выбоин и других аналогичных дефектов ступеней лестниц, тр

или мостиков, которые могут привести к их поломке во время перехода по ним или при выполнении работ, стоя на них;

в) недостаточной видимости в пределах рабочих мест и подходов к ним;

г) повреждении целостности или потере устойчивости строительных конструкций на участке работы;

д) нахождении рабочего места или подходов к нему в пределах опасной зоны от перемещаемого краном груза или вышерасположенных рабочих местах других верхолазов;

е) нахождении людей в местах, над которыми будут производиться работы.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это работники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы

4. Для прохода на рабочие места, а также перехода в процессе работы с одного рабочего места на другое работники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики). Переход по строительным конструкциям или находящимся на них лестницам, трапам, мостикам, а также пребывание на них работников допускаются при условии закрепления конструкции по проекту производства работ. Нахождение работников на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

5. При необходимости перехода по фермам, балке, ригелю и другим аналогичным строительным конструкциям, находящимся на высоте более 2 м, работники обязаны пользоваться предохранительными поясами, закрепленными за страховочные канаты. Места и способ закрепления каната должны быть определены бригадирами или руководителями работ.

6. При выполнении работ, не требующих частого перехода с одного места на другое, предохранительный пояс следует закреплять к элементам строительных конструкций одним из способов:

— стропом в обхват конструкции с закреплением карабина за строп;

— стропом в обхват конструкции с закреплением карабина за боковое кольцо на предохранительном поясе;

— карабином за монтажную петлю или страховочный канат.

Во всех случаях крепление предохранительного пояса следует осуществлять таким образом, чтобы высота возможного падения работника была минимальной.

7. До начала работы необходимо убедиться в отсутствии людей внизу, в зоне возможного падения предметов. Не допускается совмещение работ по

вертикали при отсутствии оборудования нижерасположенных мест защитными настилами, сетками, козырьками.

8. В процессе работы следует поднимать элементы конструкций или материалы вверх веревкой или грузоподъемным краном. Работники, находящиеся внизу, при подъеме деталей вверх обязаны предотвращать их раскачивание и зацепление за встречающиеся на пути препятствия с помощью оттяжек.

Не допускается выполнение верхолазных работ в зонах, где осуществляется перемещение груза грузоподъемным краном во время его перемещения.

9. Выполнение работ или переход с одного места на другое по незакрепленным или свежеокрашенным конструкциям, складирование материалов и изделий на строительные конструкции в количествах, превышающих допустимые нагрузки, не допускаются.

10. Приставные лестницы без рабочих площадок допускается применять только при переходе между отдельными ярусами строящегося здания, сооружения или при выполнении работ, не требующих упора. Масса инструмента или материалов, применяемых при выполнении работ в положении стоя на лестнице, не должна превышать 5 кг.

Не допускается выполнять работы с лестниц, установленных вблизи не защищенных от случайного прикосновения токоведущих частей, находящихся под электрическим напряжением, а также находиться под лестницей, с которой выполняются работы.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

11. При изменении погодных условий (снегопад, туман или дождь), ухудшающих видимость в пределах фронта работ, а также усилении ветра до скорости 15 м/с и более, работники обязаны прекратить верхолазные работы и перейти в безопасное место.

12. При возникновении неисправностей лестниц, площадок, мостиков, электроинструмента, а также повреждении целостности или потере устойчивости конструкций, работники обязаны приостановить работу и сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

13. Работы на фермах, балках и других подобных конструкциях необходимо выполнять с применением страховочных устройств, ограничивающих высоту падения работающих, и в присутствии других работников, которые могут оказать им помощь при спуске на землю.

Требования безопасности по окончании работы

14. После окончания верхолазных работ работники обязаны:

— очистить рабочее место от отходов строительных материалов и мусора, образовавшихся при выполнении работы;

— собрать ручной инструмент, приспособления и неиспользованные материалы, применявшиеся в процессе работы, и поместить их в отведенное для хранения место;

— сообщить бригадиру или руководителю о всех неполадках, имевших место во время работы.

ТОИ Р-66-03-93*

Типовая инструкция по охране труда для работников, выполняющих стороительно-монтажные работы на подмостях с перемещаемым рабочим местом

Работники, производящие строительно-монтажные работы с применением подмостей с перемещаемым рабочим местом — самоподъемных подмостей, люлек подвесных, подмостей передвижных (далее — «подмостей»), обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в «Типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства», настоящей типовой инструкции, разработанной с учетом строительных норм и правил Российской Федерации, а также требования инструкции заводов-изготовителей по эксплуатации применяемых подмостей.

Требования безопасности перед началом работы

1. Перед началом выполнения работы на подмостях работники обязаны:

а) получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;

б) надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца.

2. После получения задания на выполнение работы на подмостях у бригадира или руководителя работники обязаны:

а) подготовить предохранительный пояс и проверить его на соответствие требованиям безопасности;

б) визуально проверить исправность механизмов, целостность металлоконструкций подмостей, ограждений и страховочных устройств;

в) проверить после включения привода перемещения рабочего места действие механизмов, устройств безопасности, тормозов на холостом ходу;

г) проверить наличие ограждения опасной зоны, возникающей при поднятых подмостях;

д) проверить отсутствие помех в зоне работы и поднятия подмостей.

3. Работники не должны приступать к выполнению работы на подмостях при наличии следующих нарушений требований безопасности:

а) неисправностей подмостей, указанных в инструкции завода-изготовителя, при которых запрещается их эксплуатация;

б) отсутствии ограждения опасной зоны, возникающей при перемещении подмостей и работе на

в) помех (выступающих предметов, оголенных проводов, работающего крана) в зоне подъема и боты подмостей.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами при невозможности сделать это работники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы

4. При загрузке подмостей строительными материалами и инструментом работающие на этих подмостях обязаны следить за равномерностью распределения груза на рабочем месте и не превышением грузов, установленных для данного вида подмостей.

5. До начала работы на подмостях необходимо проверить наличие ограждения рабочей зоны, никакой при выполнении различных операций подмостях.

6. Перед началом перемещения подмостей необходимо убедиться в исправности тормозов и устойчивости элементов конструкции подмостей и только после этого продолжить подъем на требуемую высоту. Подъем или опускание подмостей следует осуществлять плавно и без рывков.

7. В процессе перемещения подмостей работники, обслуживающие эти подмости, обязаны:

а) не допускать нахождения на подмостях не участвующих в выполнении работ;

б) не доверять управление работой механизмов по перемещению рабочего места лицам, не имеющим соответствующего удостоверения на право выполнения этой работы;

в) не допускать перемещения подмостей с грузом, масса которого не известна;

г) прекратить работу с подмостей при недостаточном освещении, снегопаде или тумане, снижающем видимость в пределах фронта работ.

8. При работе на подмостях необходимо для страховки от падения использовать предохранительный пояс, который следует закреплять к страховочному канату или конструкции подмостей.

9. Размещение материалов, инструмента и других предметов на подмостях должно быть таким, чтобы исключалось их падение.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

10. При возникновении неисправностей в конструкции подмостей, пульте управления приводом, средствах безопасности и других отказах, которые могут привести к аварийной ситуации, работники обязаны

- а) прекратить работу до их исправления;
- б) опустить, по возможности, подмости в нижнее положение;

в) поставить в известность о неисправностях подмостей лицо, ответственное за их состояние, бригадира или руководителя работ.

11. При невозможности опускания неисправных подмостей в нижнее положение работникам следует сообщить об этом руководителю, который должен обеспечить эвакуацию их с высоты.

Требования безопасности по окончании работы

12. По окончании работы на подмостях работники обязаны:

- а) опустить подмости в нижнее положение;
- б) очистить подмости от отходов строительного материала и мусора;
- в) выключить рубильник электросети, питающей электроприводы подмостей;
- г) осмотреть механизмы и грузовые канаты;
- д) сообщить руководителю работ или ответственному об исправном состоянии подмостей, а также о всех неполадках, возникших во время работы или обнаруженных при их осмотре.

ТОИ Р-66-08-93*

Типовая инструкция по охране труда для кровельщиков по стальным кровлям

Кровельщики по стальным кровлям (далее — «кровельщики») при производстве работ согласно имеющейся квалификации обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в «Типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства», настоящей типовой инструкции, разработанной с учетом строительных норм и правил Российской Федерации, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемого механизированного инструмента, оборудования, технологической оснастки.

Требования безопасности перед началом работы

1. До начала работы кровельщики обязаны:
 - а) предъявить удостоверение руководителю о проверке знаний безопасных методов работ;
 - б) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;
 - в) получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.
2. После получения задания у бригадира или руководителя кровельщики обязаны:

а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты (пояс предохранительный — при работе на высоте; очки защитные — при заточке инструмента, подготовке и очистке поверхности листов кровельной стали; противощупные вкладыши — при изготовлении звеньев водосточных желобов, колпаков);

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать инструмент, оборудование и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работы, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

г) при работе на крыше проверить целостность обрешетки и стропил, а также наличие ограждения опасной зоны вблизи здания в местах производства кровельных работ.

3. Кровельщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

а) отсутствии на крыше с уклоном более 20° переносных стремянок или трапов с поперечными планками для упора ног или ограждений по краю перекрытия;

б) наличии указанных в инструкциях заводов-изготовителей по эксплуатации применяемых средств защиты, оборудования и средств механизации неисправностей, при которых не допускается их применение;

в) недостаточной освещенности рабочего места;

г) нарушении целостности обрешетки и стропил.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами до начала работ, а при невозможности сделать это кровельщики обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю.

Требования безопасности во время работы

4. Производить заготовку и подгонку картин, желобов, водосточных труб и мелких деталей кровельщики обязаны в мастерских на специальных верстаках, устойчиво и надежно закрепленных на полу. Производить заготовку непосредственно на крыше не допускается.

5. При выполнении заготовительных работ кровельщики обязаны:

а) при рубке кровельной стали зубилом отрубаемую часть детали направлять таким образом, чтобы осколки не могли нанести повреждения работникам, находящимся поблизости;

б) обрабатываемую деталь закрепить в тисках, которые закреплены к верстаку;

в) при удалении с верстака пыли, ржавчины, металлической стружки применять специальные щетки;

г) резку кровельной стали выполнять специальными ножницами с ручным или механическим приводом, держа руки не ближе 10 см от лезвия ножниц;

д) короткие полосы металла или мелкие детали при резке на ручных ножницах поддерживать клещами.

6. Склаживать материалы и заготовки кровельщики обязаны в специально отведенных местах при соблюдении следующих мер безопасности:

а) кровельная сталь и картины — плашмя стопками высотой до 1,5 м;

б) жест, упакованную в ящики, — в штабель высотой до 1,5 м, а упакованную в рулоны — в вертикальном положении «на торец»;

в) водосточные трубы диаметром до 300 мм — в штабель высотой до 3 м на подкладках и прокладках с концевыми упорами.

7. Проход на крышу кровельщики обязаны осуществлять в специально предназначенных для этого местах, оборудованных лестницами, трапами с ограждениями, грузопассажирскими лифтами и т.п.

Подъем и спуск людей на люльках без помощи лебедок, а также подъем и работа на веревочных петлях и вальцах не допускаются.

8. При выполнении работы на крыше с уклоном более 20° кровельщики обязаны применять пояса предохранительные с креплением в местах, указанных бригадиром или руководителем работ.

9. При подаче материалов на крышу кровельщики обязаны:

а) подъем кровельных материалов на крышу грузоподъемными кранами производить в специальной таре или прочно увязанными пакетами;

б) размещать пакеты на крыше в местах, указанных руководителем работ, на специально устроенных настилах с принятием мер для предупреждения их скольжения по скату или сдувания ветром;

в) во время перерыва в работе инструмент или материалы закреплять или убирать с крыши.

10. Установку колпаков и зонтов на оголовках дымовых и вентиляционных труб, а также облицовку слуховых окон кровельщики обязаны выполнять с подмостей. Запрещается использовать для этих целей приставные лестницы.

Навеску водосточных труб и т.п. следует вести снизу вверх с подвесных подмостей, лесов или люлек.

11. Для переноски и хранения инструментов и мелких деталей кровельщики обязаны использовать индивидуальные сумки или портативные ручные ящики. При переноске или перевозке инструмента его режущие и острые части должны быть защищены чехлами.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

12. При изменении погодных условий (снегопад, туман или дождь), ухудшающих видимость в пределах фронта работ, а также усилении ветра до скорости 15 м/с и более, кровельщики обязаны прекратить работы и сообщить об этом бригадиру или руководителю.

13. При возникновении неисправности подтея, люлек или электроинструмента, а также нарушении целостности обрешетки или стропил кровелки должны приостановить работу и сообщить об бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности по окончании работы

14. По окончании работы кровельщики обяа) привести в порядок рабочее место и убрать кровли строительный мусор, инструмент и другие сторонние предметы;

б) опустить люльки вниз и снять рукоятки с лебедок;

в) применяемые в работе электроинструменты механизмы отключить от электросети;

г) ручной инструмент, приспособления, спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты (СИЗ) убрать в предназначенное для хранения место;

д) обо всех замеченных во время работы нарушениях сообщить бригадиру или руководителю.

ТОИ Р-66–17

Типовая инструкция по охране труда для плотников

Плотники при производстве работ согласно своей квалификации обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в «Типовой инструкции по охране труда для работников строительных предприятий промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства», настоящей типовой инструкции, разработанной с учетом строительных норм и правил Российской Федерации, а также требований инструкций заводов-изготовителей эксплуатации применяемого оборудования, инструмента, технологической оснастки.

Требования безопасности перед началом работы

1. Перед началом работы плотники обязаны а) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

б) предъявить руководителю удостоверение на проверку знаний безопасных методов работы;

в) получить задание на выполнение работ бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

2. После получения задания у бригадира или руководителя плотники обязаны:

а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты (шланговый противогаз или респиратор, защитные очки, защитную пасту — в случае выполнения работ по антисептированию материалов);

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать оборудование, инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

г) проверить устойчивость ранее установленных конструкций;

д) при получении задания по антисептированию пиломатериалов — смазать лицо и руки специальной защитной пастой.

3. Плотники не должны приступать к работе при следующих нарушениях требований безопасности:

а) отсутствии ограждения рабочего места на высоте 1,3 м и более, а также специальных трапов в случае выполнения задания на крыше с уклоном более 20° и с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работников;

б) неисправности технологической оснастки, приспособлений и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

в) несвоевременном проведении очередных испытаний средств защиты работающих или истечении срока их эксплуатации, установленного заводом-изготовителем;

г) несвоевременном проведении очередных испытаний технологической оснастки, инструмента и приспособлений;

д) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;

е) потере устойчивости ранее установленных конструкций.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это самостоятельно плотники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы

4. Для подхода на рабочие места плотники должны использовать оборудованные системы доступа (маршевые лестницы, трапы, стремянки, переходные мостики).

5. Подмости, с которых производятся монтаж и установка деревянных конструкций, не допускается соединять или опирать на эти конструкции до их окончательного закрепления.

6. При выполнении работ на лесах или подмостях, а также перекрытиях, покрытиях не следует располагать инструмент и материалы вблизи границы перепада по высоте. В случае перерыва в работе плотники должны принять меры для предупреждения их падения. Работы по изготовлению недостающих деталей (рубка, распиливание, теска и т.п.) в указанных местах не допускаются.

7. При устройстве настилов, стремянок, ограждений с перилами нельзя оставлять сколы и торча-

щие гвозди. Шляпки гвоздей следует заглублять в древесину.

8. Разбирать штабель лесоматериалов нужно уступами, сверху вниз, обеспечивая устойчивость остающихся в штабеле материалов.

9. Переносить бревна плотники должны при помощи специальных клещей. Кантовать бревна, брусья и тяжелые детали следует при помощи специальных крючьев и ломов.

10. Поднимать с земли бревна и тяжелые предметы следует приседая, а не нагибаясь. Длинномерные пиломатериалы (бревна, брусья и т.п.) необходимо переносить вдвоем.

11. Устанавливать оконные блоки необходимо вдвоем с использованием монтажных столиков, не допускается выполнять указанную работу, стоя на подоконнике. После выверки блок необходимо закрепить по проекту.

12. Обшивку перегородок, установку столярных изделий, столярную отделку внутренних поверхностей стен, лестничных клеток, тамбуров следует выполнять с монтажных столиков. Использовать для этих целей приставные лестницы не допускается.

13. При установке ферм, стропил, стоек и других деревянных конструкций не следует прерывать работу до тех пор, пока собираемые и устанавливаемые конструкции не будут прочно закреплены.

14. Элементы и детали кровель следует подавать на крышу в заготовленном виде. Заготовку деталей, а также обрезку углов стеклопластиковых волнистых листов, резку по размерам асбестоцементных и стеклопластиковых листов в больших количествах следует производить в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах. Производить заготовку непосредственно на крыше не допускается.

15. Подавать материалы, элементы и детали кровель на крышу следует в контейнерах грузоподъемным краном. Прием указанных грузов должен производиться на специальные приемные площадки с ограждениями. Не допускается захватывать груз руками, перегибаясь через ограждение; направлять груз при опускании его на приемную площадку следует при помощи специальных крюков. Размещать материалы, элементы и детали кровель на крыше плотники обязаны в местах, указанных руководителем работ, с принятием мер против их падения, скатывания или воздействия порывов ветра.

16. При устройстве опалубки для возведения железобетонных куполов, сводов и арок настилы следует располагать на горизонтальных ригелях поддерживающих лесов на расстоянии от опалубки по вертикали не менее 1,5 м. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления предыдущего яруса.

17. При установке наклонной опалубки рабочие настилы следует устраивать уступами высотой не менее 40 см.

18. Разборку опалубки, элементов крыш и других конструкций следует производить только с разрешения руководителя работ. Элементы разобранных конструкций или опалубки следует опускать на землю при помощи грузоподъемных кранов или веревок, сортировать и укладывать в штабели, предварительно удалив выступающие гвозди, скобы, штыри. Выполняя работы по демонтажу опалубки или других конструкций, плотники обязаны постоянно наблюдать за устойчивостью остающихся элементов.

Разбирать конструкции одновременно в двух и более ярусах по одной вертикали не допускается.

19. Во время работы с применением машин с электрическим приводом плотникам запрещается:

- а) натягивать и перегибать шланги и кабели;
- б) допускать пересечение шлангов и кабелей электрических машин с электрокабелями и электросварочными проводами, находящимися под напряжением, а также со шлангами для подачи горючих газов;
- в) передавать электрическую машину другому лицу;
- г) производить работы с приставных лестниц;
- д) производить обработку электроинструментом обледеневших и мокрых деревянных изделий;
- е) оставлять без надзора работающий электроинструмент.

20. Плотникам, занятым на антисептировании материалов, следует использовать для защиты органов дыхания шланговый противогаз или респиратор, для защиты глаз — защитные очки, для защиты кожи рук и лица — защитные пасты.

21. В помещениях, где производится антисептирование, не допускается выполнение других работ, а также курение и прием пищи.

22. При приготовлении и загрузке антисептических составов необходимо принимать меры против их распыления и разбрызгивания.

23. Транспортировку и хранение антисептических материалов следует осуществлять в плотно закрытой таре, которую после использования следует обработать специальными средствами или сжечь. Ванны для приготовления антисептических составов должны быть закрыты крышками.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

24. При обнаружении неисправности средств подмащивания, технологической оснастки, электроинструмента, а также возникновении другой аварийной ситуации на месте работ (потере устойчивости возводимого или разбираемого объекта, возгорании антисептических составов или их составляющих) работу необходимо приостановить и принять меры к ее

устранению. В случае невозможности устранить аварийную ситуацию собственными силами плотники обязаны сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности по окончании работы

25. По окончании работы плотники обязаны:

- а) применяемый электроинструмент отключить от сети и убрать в отведенное для этого место;
- б) привести в порядок рабочее место;
- в) по окончании антисептических работ в следует освободить от оставшегося раствора, и приготовления и хранения составов — очист обезвредить. Используемые при антисептировании оборудование, средства индивидуальной защиты, инструмент — обмыть;
- г) обо всех неполадках, имевших место во время работы, необходимо сообщить бригадиру или водителю.

ТОИ Р-66-2

Типовая инструкция по охране труда для изолировщиков на гидроизоляции

Изолировщики на гидроизоляции (далее — изолировщики) при производстве работ соответствующей квалификации обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в «Типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности строительных материалов жилищно-коммунального хозяйства», настоящей инструкции, разработанной с учетом строительных норм и правил Российской Федерации, а также требования инструкций заводов-изготовителей эксплуатации применяемого оборудования и технологической оснастки.

Требования безопасности перед началом работ

1. Перед началом работы гидроизолировщики обязаны:

- а) предъявить руководителю удостоверенной проверки знаний безопасных методов работ, получить задание у бригадира или руководителя и прочитать инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ;
- б) надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца.

2. После получения задания у бригадира или руководителя гидроизолировщики обязаны:

- а) подготовить необходимые материалы и проверить соответствие их требованиям безопасности;
- б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- в) подобрать технологическую оснастку, инс

мент, средства защиты, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности.

3. Гидроизолировщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

а) неисправностях технологической оснастки, средств защиты работающих и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей по их эксплуатации, при которых не допускается их применение;

б) несвоевременном проведении очередных испытаний (технического осмотра) технологической оснастки, инструмента и приспособлений;

в) недостаточной освещенности или захламленности рабочих мест и подходов к ним;

г) неустойчивости откосов грунта или креплений стенок котлованов или траншей, наличии обнажившихся на откосах валунов, глыб, камней, находящихся в неустойчивом состоянии;

д) наличии неогражденных проемов и отверстий в перекрытиях, а также неогражденных перепадов по высоте по периметру перекрытия здания или сооружения.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это гидроизолировщики обязаны незамедлительно сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы

4. Гидроизолировщики при загрузке котла для разогрева битума обязаны выполнять следующие требования безопасности:

а) следить за тем, чтобы куски битума, предназначенные для загрузки котла, были сухими и масса каждого куска битума не превышала 2–3 кг;

б) опускать куски битума в котел вдоль стенок с осторожностью, не допуская разбрызгивания разогретого битума;

в) загружать битумом котел не более чем на 3/4 его вместимости.

5. Гидроизолировщики при выполнении работ с разогретым битумом обязаны выполнять следующие требования безопасности:

а) для переноски горячего битума использовать предназначенные для этого конусные бачки с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами, которые должны заполняться битумом не более 3/4 их вместимости;

б) ограничивать переноску бачков с горячим битумом по горизонтали на расстояние до 50 м. При больших расстояниях следует применять битумопроводы или подъемно-транспортные машины;

в) пользоваться при подъеме бачков с горячим битумом на высоту до 3 м прочной веревкой с грузозахватным крюком на конце;

г) поднимать бачки с горячим битумом на высоту свыше 3 м грузопассажирскими подъемниками или в вертикально установленном коробе с применением грузоподъемных механизмов (лебедок, талей). При этом короб с дверцей внизу должен доходить до основания котлована, а при перемещении битума вверх — начинаться на уровне подошв работающих. Дверцу короба разрешается открывать только во время приемки или установки бачка;

д) подавать бачки с горячим битумом в котлован или траншею следует с помостов шириной не менее 1 м, оборудованных защитными ограждениями;

е) запрещается перемещать бачки с горячим битумом по приставным лестницам.

6. При работе с применением горячего битума в одной захватке нескольких рабочих звеньев расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

7. При устройстве гидроизоляции на вертикальных поверхностях следует применять средства подмащивания. Пользоваться приставными лестницами, стремянками запрещается. Выполнение других работ ниже одной вертикали не допускается.

8. При выполнении работ на кровле с уклоном более 20° следует использовать страховочные канаты и предохранительные пояса. Не допускается выполнение работ на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте.

9. При выполнении гидроизоляционных работ в закрытых помещениях гидроизолировщики обязаны обеспечить проветривание помещения, а также включение при недостаточном проветривании принудительной приточно-вытяжной вентиляции.

10. Гидроизолировщикам запрещается выполнение работ вблизи электрических приборов и других токоведущих частей, находящихся под напряжением.

До начала работ электросеть должна быть отключена. Если выключить электросеть невозможно, вокруг указанных мест необходимо установить сплошное ограждение из диэлектрических материалов.

11. Наносить битумную мастику на поверхность следует кистью с ручкой. Не допускается наносить мастику выплескиванием.

12. Размещать на кровле материалы следует только в местах, предусмотренных проектом производства работ.

13. Места производства гидроизоляционных работ должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами, а также первичными средствами пожаротушения.

14. Во время работы с газозооушной горелкой гидроизолировщикам запрещается:

а) перемещаться вне рабочей зоны с зажженной горелкой, в том числе подниматься или опускаться по лестницам, трапам и т.п.;

б) держать газовые рукава под мышкой, зажимать ногами, обматывать вокруг пояса, носить на плечах, перегибать, переключивать;

в) курить и приближаться менее чем на 10 м к газовому баллону. При перерывах в работе горелку следует потушить.

15. При устройстве гидроизоляции с применением органических растворителей или рулонных наплавляемых материалов с помощью горелок с открытым пламенем в ветреную погоду гидроизолирующим необходимо располагаться с наветренной стороны.

16. При нанесении мастик механизированным способом гидроизолирующие обязаны:

а) следить за тем, чтобы напорный рукав и удочка имели надежную теплоизоляцию;

б) держать удочку горизонтально, направляя факел распыления под углом $30-45^\circ$ к изолируемой поверхности.

17. Гидроизолирующим запрещаются хранение чистой одежды и продуктов, а также прием пищи и курение в местах приготовления мастик и выполнения работ.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

18. В случае возгорания мастики в процессе ее варки необходимо закрыть котел металлической крышкой, залить огонь пеной из огнетушителя, а отдельные горящие места засыпать песком. Тушить горящий битум водой запрещается. Разлитый битум или мастику следует незамедлительно удалить или засыпать песком.

19. В случае поломки приточно-вытяжной вентиляции в закрытых помещениях все выполняемые работы необходимо приостановить и удалиться в безопасное место, после чего сообщить о случившемся руководителю работ.

Требования безопасности по окончании работы

20. По окончании работы гидроизолирующие обязаны:

а) погасить огонь в топке котла;

б) очистить рабочее место от мусора и отходов строительных материалов;

в) инструмент, тару и материалы, применяемые в процессе выполнения задания, очистить и убрать в отведенное для этого место;

г) сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.

СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОСТИ

На крышах жилых зданий высотой 10 м и более при уклоне крыши, превышающем 18%, устраивают ограждения в виде металлической решетки высотой не менее 0,6 м.

Стойки 3 ограждения крепят к карнизному настилу различными способами в зависимости от кон-

струкции основания — приваривают к закладным талям сборных панелей или к металлическим бамам (рис. 234а, узел 1), заранее прикрепленным к конструкции карнизного свеса. Стойки 3 (рис. 2) устанавливают также с помощью подкоса 5. В случае стойки и подкос крепят к основанию глухарями 4 размером 10х40 мм. Между лапками стойки подкосов вкладывают шайбы-прокладки толщиной 10,5 мм из прорезиненной ткани. Нижний пояс сетки ограждения должен возвышаться над кровлей на 0,2–0,3 м. Инвентарные предохранительные ограждения должны соответствовать ГОСТ 12.4.059.

На крышах зданий высотой более двух этажей уклоном более 28% вдоль карнизных свесов устраивают ограждения высотой 800–850 мм. Ограждения делают в виде парапетов, возвышающихся над крышей, а чаще в виде стальных решеток. Решетки крепят на стойках с подкосами, которые изготовляют из круглых, квадратных или прямоугольных профилей. Одним из способов соединения элементов ограждения является сварка. Нижнюю часть стойки подкосов выполняют в виде отогнутых лап с отверстиями для крепления.

Стойки и подкосы ограждения устанавливают в настильных желобах и частично на карнизном поясе с последующим креплением их глухарями к щатому настилу. С этой целью в металлическом поясе пробивают отверстия для пропуска глухарей. Для водонепроницаемости в местах крепления стойки подкосов укладывают прокладки из прорезиненной ткани, смазанные с обеих сторон суриковой замазкой. Пришпаклевку мест крепления производят

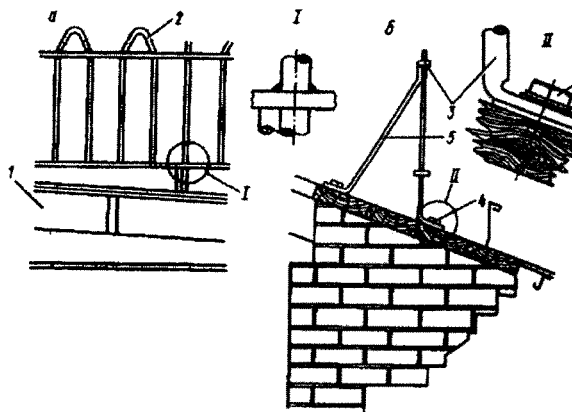


Рис. 234. Установка ограждений на карнизных свесах:

а — ограждение, установленное на настильном желобе; б — крепление стойки и подкоса; 1 — настильный желоб; 2 — металлическая решетка; 3 — стойка с подкосом; 4 — глухарь; 5 — подкос; 6 — шайба

ле завинчивания глухарей, когда из-под лап выжмет-ся излишняя замазка. В заключение все лапы стоек и подкосов совместно с решетками окрашивают масляной краской.

На зданиях со свободным сбросом дождевой воды крепление ограждающих решеток осложняется тем, что их установку приходится выполнять непосредственно на черепичном или асбестоцементном основании. Подобные работы могут быть выполнены только опытным кровельщиком 5-го или 6-го разряда.

Для предупреждения образования в кровельном покрытии трещин необходимо соблюдать следующие правила:

- при подготовке обрешетки вдоль линии установки стоек и подкосов укладывают доски шириной 100–120 мм и толщиной, соответствующей обрешетке;
- элементы кровли (черепицу, асбестоцементные плитки и листы) надо располагать относительно плоскости обрешеточной доски не наклонно, а строго параллельно; малейший перекося неизбежно вызовет трещину (с целью устранения перекося применяют клиновидные дощечки, закладываемые под кровлю в местах установки стоек и подкосов);
- привалочные плоскости лап на стойках и подкосах должны быть ровно опилены;
- на кровлях из волнистых листов лапы стоек устанавливают на промежуточные березовые колодочки, которые снизу острагивают по форме волны;
- все детали промазывают суриковой замазкой и окрашивают.

При работах на плоских крышах или пологих с уклоном 10% без постоянных ограждений устанавливают временные перильные ограждения высотой 1000 мм с бортовой доской 25х180 мм. При работах на крышах с уклоном более 25%, а также на мокрых крышах (или покрытых инеем или снегом) должны применяться дополнительно переносные (инвентарные) ходовые рабочие мостики шириной не менее 300 мм (из двух досок, закрепленных планками). Мостики во время работы следует надежно закреплять. При производстве работ на крыше с уклоном более 33%, а также в случае работы на свесах крыши при любых уклонах при отсутствии ограждений рабочие застегивают поверх курток предохранительные пояса, а страховочные веревки закрепляют за надежные элементы крыши, заранее указанные мастером. Перед началом работы следует убедиться в надежности подмостей, временного ограждения, проверить исправность инструмента, рабочих ходовых мостиков, емкостей для горячих мастик. Складывать на покрытии или крыше различные штучные материалы и инструменты разрешается при условии принятия мер против их падения или сдувания ветром. На площадке должно быть ограждение высотой 1 м с жестким бортом.

По окончании смены, а также на время перерывов в работе все остатки материалов, приспособления необходимо убирать с покрытия (крыши) или надежно закреплять их проволокой. Сбрасывать с покрытия материалы и инструменты категорически запрещается. Агрегат для подъема мастики устанавливают не менее чем в 6 м от здания, а котел-термос — не менее чем в 10 м. Обслуживание котла-термоса и агрегата для подъема мастики поручают рабочим, прошедшим обучение и знающим правила обращения с газовыми горелками. Лебедки, служащие для поднятия и опускания подъемных люлек, должны быть оборудованы двойными тормозными устройствами с безопасными рукоятками. Лебедки, устанавливаемые на земле, загружаются балластом. Балласт во избежание смещения закрепляют на раме лебедки. Движение отдельных канатов при подъеме и опускании подъемных люлек должно быть свободным: трение канатов о выступающие конструкции не допускается.

Запрещается поднимать и опускать людей на люльках без помощи лебедок, а также на других приспособлениях. Рабочим разрешается выходить на крышу для производства работ лишь после проверки бригадиром исправности основания из железобетонных панелей или стропил и обрешетки. Во время гололедицы, густого тумана, при наступлении темноты, если нет достаточного искусственного освещения рабочего места и подходов к нему, при ветре силой в шесть баллов и более, ливне и сильном снегопаде кровельные работы необходимо прекратить. Приступая к выполнению какого-либо производственного задания, учащийся или рабочий должен получить от мастера подробные указания о правилах и приемах безопасного выполнения данной работы. Перед работой нужно проверить рабочее место, исправность инструмента, правильность его заточки и заправки, надежность насадки ручек (молотков, напильников, ножовки), расположение инструментов на отведенных им местах, прочность крепления тисков, бруса-оправки и др.

Баки, бочки и бидоны, в которых хранят и транспортируют бензин, керосин, эмульсии и мастики, должны быть плотно закрыты пробками, крышками. Вывинчивать пробки из бочек и бидонов с эмульсией или бензином (даже пустых) нужно только специальным ключом, без зубила и молотка. Хранение заготовленных мастик и эмульсий, а также тары из-под мастики, эмульсии и легковоспламеняющихся жидкостей допускается в помещениях, безопасных в пожарном отношении и имеющих хорошую вентиляцию. При погрузке и разгрузке запрещается сбрасывать тару с бензином, керосином и готовой продукцией (мастики, эмульсии). Электросеть следует всегда держать в исправном состоянии; после работы необходимо выключить электрорубильники всех установок

и рабочего освещения, оставляя лишь дежурное освещение. Курить на крыше строго воспрещается. Курить разрешается только в местах, специально отведенных для этой цели, где находится емкость с водой. В училищах или на стройках должны быть аптечки с необходимыми медикаментами и перевязочными средствами, индивидуальные пакеты и носилки.

Пояса предохранительные (монтажные)

ГОСТ Р 12.4.184–95;

ГОСТ Р 50.849–96;

ТУ 8786–001–47537807–98

Предохранительный пояс — основное средство безопасности при работе на высоте (рис. 235).

Пояса предохранительные по ГОСТ Р 12.4.184–95, ГОСТ Р 50.849–96, ТУ 8786–001–47537807–98 используются как средство индивидуальной защиты от падения работающих на высоте не менее 3 м над уровнем земли или опорной поверхности в емкостях, колодцах и скважинах, в строительстве, энергетике, связи, добывающих отраслях, на железнодорожном транспорте.

Возможны различные варианты исполнения:

- безлямочные (рис. 236);
- с наплечными лямками;
- с наплечными и набедренными лямками (рис. 238);
- с капроновым фалом;
- фалом из цепи (рис. 237);

Пояс может быть снабжен амортизатором (энергопоглощающим устройством), уменьшающим воздействие динамического усилия (рывка) на тело человека при падении с высоты. Конструкция пояса позволяет подгонять пояс по фигуре работающего. При выборе предохранительного пояса полезной может оказаться следующая информация:

1) тип I — безлямочные пояса, состоящие из поясного ремня с вшитым крепежным кольцом и наспинного кушака.

Безлямочные пояса применяются в основном в качестве опорного элемента, например, для фиксации монтажника на столбе и предохранения его от опрокидывания. Данные пояса можно также приме-



Рис. 235. Пояс предохранительный (монтажный)

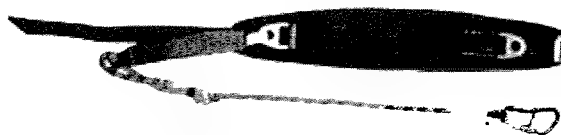


Рис. 236. Безлямочный пояс

нять для ограничения зоны действия человека работающего на высоте с целью предотвращения ва и свободного падения;

2) тип II — лямочные пояса, состоящие из типа I, оборудованного лямками:

ПП-II с наплечными лямками (обозначаются «Д»);

ПП-II с набедренными лямками («Е»);

ПП-II с наплечными и набедренными лямками («Ж»);

ПП-II с седельной лямкой («И»).

Лямочные пояса применяются в случаях, когда имеется риск падения с высоты, а также при работе в резервуарах, колодцах и иных замкнутых пространствах, в промышленном альпинизме и при проведении аварийно-спасательных работ.

Предохранительные пояса комплектуются 4-мя крепежными стропами, обозначаемыми буквами:

«А» — строп из полиамидной (синтетической) ленты;

«Б» — строп из стального каната;

«В» — строп из полиамидного каната;

«Г» — строп из стальной цепи.

Кроме того, любой предохранительный пояс может оснащаться амортизатором (обозначается специальной буквой «а»), необходимым для снижения динамических нагрузок на человека в случае его падения и повисания на стропах.

С 1 июля 2002 г. в России действуют требования международных стандартов на средства индивидуальной защиты от падения с высоты (ГОСТ Р 12.4.20 и др.), основными из которых являются следующие

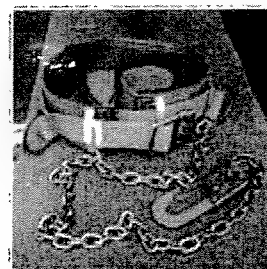


Рис. 237. Пояс предохранительный (монтажный) с фалом из цепи

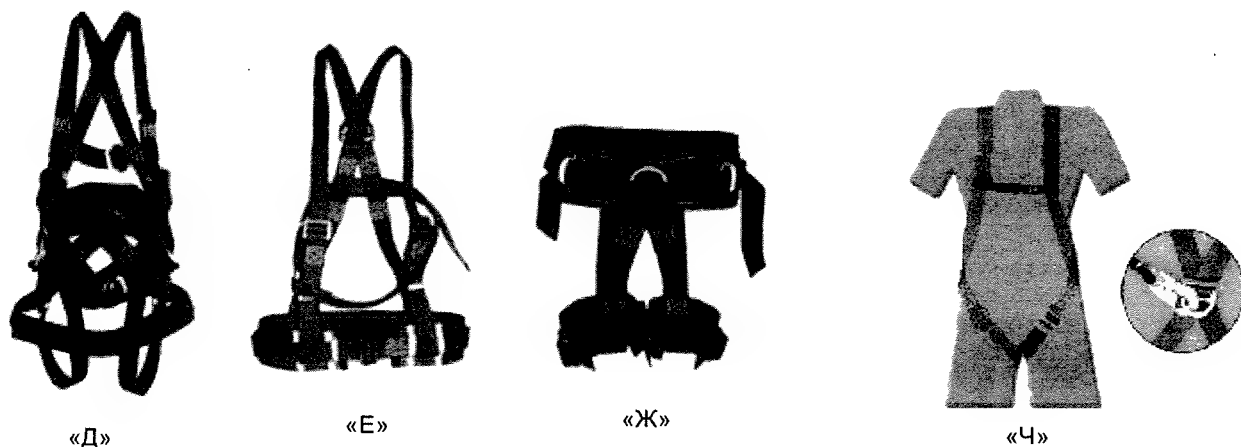


Рис. 238. Пояса монтажные с наплечными и/или набедренными лямками

1. ПП стропы, и карабины должны удерживать статическую нагрузку не менее 15 кН;
2. ширина поясного ремня ПП должна быть не менее 43 мм;
3. ширина наспинной части кушака ПП должна быть не менее 100 мм;
4. ширина лямок ПП должна быть не менее 40 мм.

Предохранительные пояса, в зависимости от назначения, конструктивно существенно отличаются друг от друга и в настоящее время образуют широкую гамму модификаций, что позволяет потребителю выбрать необходимое изделие.

Длительная работа в предохранительном поясе может вызвать нарушение кровообращения в организме, поэтому при прочих равных характеристиках лучшим является пояс, имеющий более широкие лямки и кушак.

При проведении сварочных или других работ, связанных с пламенем, искрами, раскаленным метал-

лом и т.п., необходимо использовать пояс с металлическим стропом (цепь или стальной канат).

Для работы в режиме висения, например, мытье окон на фасаде здания, необходимо использовать пояс с седельной лямкой (или скамейкой), замыкающейся на нагрудном крепежном узле, который соединяется с несущим канатом.

Некоторые модели предохранительных поясов имеют несколько размеров, на что при покупке следует обратить внимание.

Все предохранительные пояса должны иметь сертификаты соответствия действующим стандартам.

На высоте необходима организация надежной страховки работающих, которую чаще всего невозможно обеспечить использованием только предохранительного пояса. Для обеспечения безопасности в составе снаряжения необходимо иметь дополнительные стропы, фалы, карабины, веревки, тормозные устройства, жумары, ловители, ролики и т.д.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение

СНИП II-26-76 «КРОВЛИ»

1. Общие положения

1.1. Нормы настоящей главы необходимо соблюдать при проектировании кровель из рулонных и мастичных материалов и асбестоцементных волнистых листов для сооружений различного назначения.

Для чердачных покрытий жилых и общественных зданий при технико-экономическом обосновании допускаются кровли из ж/б панелей лоткового сечения согласно табл. 1.

Материалы, применяемые для кровель и ментов покрытий, на которые нет ГОСТов, должны отвечать требованиям, предусмотренным техническими условиями или другой нормативно-технической документацией отраслевого значения.

1.2. Выбор вида кровли производится по таблице в зависимости от уклонов и воздействий на кровлю.

Кровли из рулонных и мастичных материалов предпочтительно применять на уклонах до 3%.

Таблица

Вид кровель	Уклон, %	Воздействия на кровлю			
		Нагревание до t°C, не более	Механические Кгс·м, не более	Щелочных растворов	Кислотных растворов
1. Из рулонных материалов и мастик, армированных стекломатериалами: а) с защитным слоем из гравия б) с верхним слоем из материалов с зернистой или чешуйчатой посыпкой	0–10	65	2	Допускается	Допускается
	10–25	75	1	Допускается	Допускается
2. Рулонные с защитным слоем: а) из бетонных и армоцементных плит б) из цементно-песчаного раствора в) из песчаного асфальтобетона	0–3	65	10	Допускается	Не допуск.
	То же	65	5	То же	То же
	То же	65	5	Допускается	Допускается
3. Асбестоцементные волнистые листы	10–33	80	Не допускать	Допускается	Не допуск.
4. То же в IVA и IVГ климатических районах	10–20	80	Не допускать	Допускается	То же
5. Ж/Б панели лоткового сечения	5–10	80	5	Допускается	То же

Приложение к таблице 1.

1. Температуру нагревания кровли определяют расчетом (с учетом тепловыделителей) по нормам строительной теплотехники и климатологии. Для снижения t нагревания кровли следует применять материалы защитных слоев (гравий) светлых тонов.

2. На участках покрытий зданий с повышенными тепловыделениями, где по условиям нагревания нельзя крыть рулонными, мастичными и шифером, допускается использование стальных листов.

3. На участках с уклоном 25% при длине ската более 1,5 м использовать более теплостойкие мастики и закрепление ковра толстыми гвоздями 2х25 мм через 200 мм к антисептическим рейкам, которые необходимо заделывать основание под кровлю с учетом ширины закрепляемых рулонных материалов и необходимости укладки их с нахлесткой по скату не менее 70 мм.

4. Для панелей применяются бетоны марок В-6 – В-10 не менее Мрз 200. При применении В-6 лицевую поверхность окрашивают одним из составов:

- водной суспензией тикзола Т-50 толщиной 1 мм;
- раствором наирита НТ толщиной 1 мм;
- битумно-бутилкаучуковой мастикой МББ-Х-120 толщиной 2 мм;

Выполнение таких кровель при уклонах более 12% при согласовании.

1.3. В рабочих чертежах кровель необходимо указывать:

— конструкцию кровли, наименование и марки с ГОСТами материалов и изделий;

— величину уклонов, места установки воронок, водостоков и расположение деформационных швов;

— детали кровель в местах установки водосточных воронок и примыканий к стенам, парапетам, вентиляционным и лифтовым шахтам, карнизам и т.д.

В рабочих чертежах строительной части проекта должно быть указано на необходимость разработки мероприятий по противопожарной защите и правил техники безопасности при проведении строительно-монтажных работ.

1.4. На покрытиях с несущими стальными профнастилами не допускается установка аппаратов и оборудования со сгораемыми материалами, горючими жидкостями и газами.

2. Кровли из рулонных и мастичных материалов

Конструкции кровель и материалы

2.1. Рулонные материалы (табл. 2).

Наименование рулонных материалов.

ТГ-350 — толь гидроизоляционный с покровной пленкой;

ТАГ-350 — толь гидроизоляционный антраценовый;

ГИ-Г — гидроизол;

П-350 — пергамин кровельный;

РМД-350 — рубероид анисептированный дегтевой;

Р₃М-350 — рубероид с эластичным покровным слоем;

РКМ-350Б — рубероид кровельный с мелкозернистой посыпкой;

РПП-350Б — рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой;

ВВ-Г — стеклохолст;

ССС — стеклосетка;

С-РМ — стеклорубероид;

РПД-300 — рубероид подкладочный анисептированный дегтевой;

РКД-420 — рубероид анисептированный дегтевой;

РКЦ-420 — рубероид с цветной посыпкой;

Р₃К-420 — рубероид с эластичным покровным слоем с крупнозернистой;

Р₃Ч-350 — или чешуйчатой посыпкой;

РКК-500А — рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой;

РМ-500-2 — рубероид наплавляемый нижний слой;

РК-500-2 — рубероид наплавляемый верхний слой;

2.2. Мастики для рулонных и мастичных кровель

Мастики для устройства кровель назначают в зависимости от уклона согласно табл. 3.

2.3. В кровлях с уклоном 2,3% и более на участках ендов следует предусматривать усиление основного ковра 2-мя слоями рулонных кровельных материалов или 2-мя мастичными слоями с арматурой, которые должны быть заведены на поверхность ската (от линии перегиба) не менее, чем на 750 мм.

Для кровель К-9 — К-12 необходимо предусматривать устройство защитного слоя по ширине усиления.

2.4. Конек кровли (при уклоне 2,5 и более) должен быть усилен на 0,25 м с каждой стороны одним слоем рулонного кровельного материала (или одним слоем мастики, армированной стеклохолстом).

2.5. В местах примыканий к стенам и т. д. слои основного ковра должны быть усилены 3-мя дополнительными слоями рулонных материалов (верхний слой — с посыпкой) или 3-мя слоями мастик, армированных стеклотканью. Для дополнительных слоев рекомендовано применять мастику с повышенной теплоустойчивостью.

Поверхность примыканий должна быть окрашена краской БТ-177.

Слои ковра при высоте стен до 450 мм должны быть заведены на верхнюю грань. Верхний край должен быть закреплен и гидроизолирован оцинкованной жестью или парапетными плитами.

2.6. Карнизные участки кровель при наружном водоотводе должны быть усилены 2-мя дополнительными слоями ковра на ширину не менее 400 мм.

На участках карнизов, выходящих за пределы наружной грани стен, уклон кровли должен быть не менее, чем на примыкающей к карнизу плоскости кровли.

2.7. Для пропуска через кровлю труб, шахт, вентиляции и т. д. на несущие плиты или настилы покрытий следует устанавливать стальные патрубки высотой не менее 300 мм с фланцами или ж/б стаканы. Эти места должны быть усилены 2-мя дополнительными слоями ковра и защищены зонтом из оцинкованной жести по приложению 6.

2.8. В местах пропуска анкерных болтов поднимать основания под кровлю для заделки слоев основного и дополнительного ковра (аналогично примыканиям) к выступающим элементам или использовать герметик.

2.9. Для защитных фартуков, компенсаторов в деформационных швах, элементов наружных водостоков, отделки парапетов и карнизных свесов предусматривают:

- оцинкованную кровельную сталь 0,5–0,8 мм;
- полиэфирные стеклопластики 2мм;
- оцинкованные кровельные гвозди К-3,5×40;
- стальные полосы 4×40 мм оцинкованные или с противокоррозийной окраской (для крепления ковра и фартуков);
- герметики АМ-0,5; эластосил, ЧТ-32;
- краска БТ-177;

Уклон и вид кровли	Тип	Основной ковер	Защитный верхний слой
0–2,5% рулонная	К–1	4 слоя на дегтевой мастике: а) ТГ–350; б) ТАГ–350	Слой гравия на дегтевую мастику
	К–1А	4 слоя на дегтевой мастике: а) ТГ–350; б) ТАГ–350	Слой гравия толщиной 20 мм на дегтевую мастику – для кровель, заполняемых водой
	К–2	4 слоя на битумной мастике: а) ГИ–Г, б) РМД–350, в) ТГ–350, г) ТАГ–350	Слой гравия на дегтевую или антисептированную битумную мастику
	К–2А	4 слоя на битумной мастике: а) ГИ–Г, б) РМД–350, в) ТГ–350, г) ТАГ–350	Слой гравия толщиной 20 мм на дегтевую мастику – для кровель, заполняемых водой
	К–3	4 слоя С–РМ на битумной мастике	Слой гравия на антисептированную битумную мастику
	К–3А	4 слоя на антисепт. битумной мастике: а) РЭМ–350, б) РМД–350, в) РКМ–50Б, г) РПП–350Б	Слой гравия на антисептированную битумную мастику
	К–4	5 слоев на дегтевой мастике: а) ТГ–350; б) ТАГ–350	П. 2.11
	К–4А	5 слоев на антисепт. битумной мастике: а) ГИ–Г, б) РМД–350, в) ТГ–350, г) ТАГ–350	П. 2.11
мастика	К–5	4 слоя битума или битумно-резиновой мастики с 4-мя армирующими прокладками ВВ–Г или ССС	Слой гравия на антисептированную битумную или битумно-резиновую мастику
2,5–10% рулонная	К–6	3 слоя на дегтевой или битумной мастике: а) ТГ–350; б) ТАГ–350; в) РМД–350	Слой гравия на дегтевую или антисептированную битумную мастику
	К–7	3 слоя на битумной мастике: а) С–РМ; б) РЭМ–350; в) РКМ–350В; г) РПП–350Б	Слой гравия на дегтевую или антисептированную битумную мастику
мастика	К–8	3 слоя битума или битумно-резиновой мастики с 3-мя армирующими прокладками ВВ–Г или ССС	Слой гравия на антисептированную битумную или битумно-резиновую мастику
10–25% рулонная	К–9	2 ниж. слоя СРМ, РЭМ–350, РПД–300, РКМ–350, РПП–350Б, РПМ–300А, П–350; 1 верх. слой РКД–420, РКЦ–420, РЭК–420, РКК–500А; все – на битуме	В ендовах – слой гравия по ширине усиления ковра
мастика	К–10	2 слоя битума или битумно-резиновой мастики с 2-мя армирующими прокладками ВВ–Г или ССС, 1 верх. слой по К–9	В ендовах – слой гравия по ширине усиления ковра
рулонная	К–11	2 нижних слоя РМ–500–2, 1 верхний слой РК–500–2	В ендовах – слой гравия по ширине усиления ковра
	К–12	1 нижний слой РМ–500–2, 1 сред. слой РМ–420–1, 1 верхний слой РК–500–2	В ендовах – слой гравия по ширине усиления ковра

Приложение к таблице 2:

1. Грунтовка стеклосетки раствором битума 5-й марки в керосине 1 : 2.
- В мастичных кровлях армирование стеклосеткой допускает уменьшение слоев на 1.
2. В кровлях К–9 не применять ПДР и пергамин.
3. Кровли К–1 – К–5 на фонарях должны состоять из 3-слойного ковра и слоя гравия.
- К–9 – К–12 окрашивают краской БТ-177 (если верхний слой не имеет посыпки) каждые 3 года.

Таблица 3

Районы	Мастика	Марки мастик			Примыкания
		Уклон до 2,5	2,5-10	10-25	
Севернее 50° широты	Дегтевая горячая	МДК-Г-50	МДК-Г-60	НЕТ	МДК-Г-70
	Битумная горячая	МБК-Г-55	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85
	Битумная резиновая горячая	МБР-Г-55	МБР-Г-65	МБР-Г-75	МБР-Г-85
	Битумная холодная	МБК-Х-65	МБК-Х-65	НЕ ДОПУСКАЕТСЯ	
	Битумно-латексно-кукерсольная холодная	БЛК-Х-65	БЛК-Х-65		
	Битумно-кукерсольная холодная	БК-65	БК-65		
Южнее 50° широты	Дегтевая горячая	МДК-Г-60	МДК-Г-70	НЕТ	МДК-Г-80
	Битумная горячая	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85	МБК-Г-100
	Битумная резиновая горячая	МБР-Г-65	МБР-Г-75	МБР-Г-85	МБР-Г-100
	Битумная холодная	МБК-Х-75	МБК-Х-75	НЕ ДОПУСКАЕТСЯ	
	Битумно-латексно-кукерсольная холодная	БЛК-Х-75	БЛК-Х-75		
	Битумно-кукерсольная холодная	БК-75	БК-75		

Приложение к таблице 3:

1. Цифра в марке мастик обозначает температуру ее теплостойкости.
2. Битумные мастики для наклейки неантисептированных рубероидов на уклоне до 2,5 должны быть антисептированы добавлением кремнефтористого натрия в количестве 4–5%. Наполнителем является асбест. В кукерсольный битум ничего не вводится.
3. Для крыш с уклоном до 10% (на которые возможно воздействие щелочей) в битумные мастики добавлять хлорсульфополиэтиленового лака в количестве 3–5% и мел.
4. Не допускать дегтевых и холодных мастик для кровель, выполненных по пенополистирольным, минераловатым, стеклопластовым плитам и композиционным утеплителям с применением пенополистирола.
5. Не допускать холодные мастики для наклейки стеклорубероида.

Для кровель с переменным уклоном марку назначают по наибольшему значению уклона.

2.10. Гравий для защитного слоя должен быть сухим и обеспыленным; зерна диаметром 5–10 мм и морозостойкостью не ниже 75. Допускается применение каменной крошки. Толщина гравийного слоя 10 мм, а на уклоне до 12,5%; с водой — 20 мм.

Для защитного слоя из гравия предусматривать горячую мастику, слоем толщиной не менее 2 мм, а на кровлях, затопляемых водой — 3 мм.

2.11. Защитные слои эксплуатируемых кровель следует предусматривать из бетонных, армоцементных и других плит, из цементно-песчаного раствора или песчаного асфальтобетона толщиной не менее 30 мм.

На участках кровель производственных зданий предусматриваются защитные слои из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона с температурно-усадочными швами шириной 1 см, не более чем через 1,5 м во взаимно-перпендикулярных направлениях, заполняемые герметиками.

Для соляриев, спортплощадок предусматривают защитный слой кварцевого песка 3 см.

Решение элементов покрытий и выбор типов кровель.

2.15. Комплексные плиты, панели и монтажные блоки должны иметь не менее 1 слоя водоизоляционного ковра (для стройобъектов).

2.16. В качестве основания под кровлю должны предусматривать конструктивные элементы покрытий без стяжек по их поверхности:

а) теплоизоляция Т1–Т7, Т9, Т10, Т16 в покрытиях П1–П3;

б) ровные поверхности покрытий П5–П8;

Допускается выравнивание поверхностей ж/б плит цементно-песчаным раствором марки 50 до 10 мм.

2.17. По теплоизоляции из перлитобитумных (Т–8), фибролитовых, пеностекловых (Т–11) и из бетонов (крупнопористого керамзитбетона) монолитной укладки (Т–12) допускается стяжка из цементно-песчаного раствора марки 50 до 15 мм (С–2).

2.18. По засыпным утеплителям (Т–15: применение которых допускается только на ограниченных площадях покрытий построенного выполнения), необходима стяжка из цементно-песчаного раствора

повышенной жесткости марки 100. Осадка конуса до 30 мм толщиной 25 мм. (С–3)

2.19. В зимних условиях для приготовления цементно-песчаного раствора следует добавить керамзитного песка и поташа в количестве 10–15% веса цемента, раствор 100.

В осеннее-зимний период по монолитным утеплителям выполняют дополнительную стяжку из песчаного асфальтобетона толщиной 15 мм (прочность более 8 кг/см² при 50°C) с добавкой битум с содержанием парафина менее 3,5%; теплостойкость асфальтобетона более 70.

Стяжки не выполняются при уклоне более 25%, при засыпных утеплителях, при холодных мастиках.

В стяжках температурно-усадочные швы — до 5 мм, разделяющие покрытие на квадраты 6х6 м, а на асфальтобетон — 4х4 м; в покрытиях шириной до 6 м — 3х3 м.

Усадочные швы должны располагаться над торцовыми швами несущих плит и над температурно-усадочными швами.

2.20. По температурно-усадочным швам в стяжках и над торцовыми стыками несущих плит — укладка полос шириной 15 см из РКЧ–350 В, РПП–300 В и точечная приклейка с одной стороны шва.

В покрытиях П–7, П–8 перед укладкой полос из рубероида закрепить стык полосами из оцинкованной стали шириной 10 см. Заделать эти стыки теплоизоляцией до низа вентилируемых прослоек.

2.21. У примыканий основанием для основного ковра являются вертикальные ровные поверхности и переходные накладные бортики 45° из теплоизола или легкого бетона марки 50.

2.22. По поверхности основания из бетона предусмотрена грунтовка:

- раствор битума 5 марки в керосине или соляном масле 1 : 2;
- раствор каменноугольного песка в бензоле 1 : 2;
- раствор каменноугольного песка в антрацитовом масле 1 : 3 (при дегтявых мастиках).

2.23. Теплоизоляционный слой в соответствии с теплотехническим расчетом может быть из негорючих (основание под теплоизоляцию) и из сгораемых (в вентилируемых и чердачных помещениях) материалов.

2.24. Пароизоляционный слой (см. приложение 5).

2.25. В примыканиях пароизоляция продолжается на высоту, равную толщине пароизоляционного слоя, а в местах деформационных швов пароизоляция должна перекрывать края металлического компенсатора.

2.26. Деформационные швы при перепадах высот зданий должны иметь компенсаторы и фартуки из оцинковки. Конструкция деформационных швов должна обеспечивать герметичность при температурно-осадочных деформациях зданий. В деформационных швах со вставками следует применять негорючие утеплители.

2.27. В кровле профнастилом и в теплоизол из сгораемых материалов предусматривают занение пустот полых ребер настилов на длину 2 негорючим материалом (мин. ватой) в местах мыканий, а также с каждой стороны конька и е вы. В местах расположения наружных пожарных л ниц предусматривать наружные стояки — трубе воды (не заполняемые водой) диаметром 8 см с единительными головками ГМ–80 на концах.

2.28. В перепадах на пониженных участках наружном водостоке см. п. 2.11 на ширину 0,75 м

3. Кровли из асбестоцементных волнистых листов

3.1. Конструкции и материалы (табл. 4).

3.2. Поперек ската кровли волна перекрывает кромки должна перекрывать волну перекрываемой кромки. Вдоль ската нахлестка 15–30 см. меньше угол уклона, тем больше нахлестка).

3.3. В кровлях типов Кл–1, Кл–3, Кл–5 дополнительно герметизировать швы мастикой.

3.4. Применение листов допустимо только со скатными углами.

Рядовые листы должны иметь срез диагонально-противоположных углов; карнизные, коньковые краевые — 1 срезанный угол. Срез не делают только у начальных карнизных и конечных коньковых.

3.5. Крепление к стальным и ж/б прогонам помощи оцинкованных крюков и скоб, к деревянным оцинкованными шурупами. СВ–1750 допускает крепление к деревянному основанию оцинкованными гвоздями. В комплекте должны быть оцинкованные шайбы резиновые прокладки.

При расчетном ветровом отсосе до 60 кгс/м² рядовых листах приборы для крепления устанавливают по нижнему прогону на гребне 2-ой волны, начиная от накрываемой (по 1 крюку на лист). В карнизных и краевых накрываемых дополнительно крепят по нижнему прогону по гребням, предшествующим накрываемой волне, а в коньковых и по гребням 2 волны — по верхним прогонам.

При расчетном ветровом отсосе более 60 кгс/м² приборы для крепления дополнительно устанавливают на гребне волны, предшествующей накрываемой волне.

3.6. Для компенсации деформаций устройство деформационных швов через 12–18 м. (При длине здания до 25 м устройства деформационных швов не требуется.)

3.7. При применении коньковых упрощенных талей в коньковой части УВ–7,5–К заполняют пространство между волнами цементным раствором 50 на длину 15 см.

3.8. В местах пропуска вентиляционных шахт предусмотрены защитные фартуки из оцинковки и герметизация их стыков.

Таблица 4

Уклон не менее	Тип	Листы	Расчетный пролет между опорами, не более
10%	Кл-1	УВ-7, 5-К, УВ-6-К (с герметизацией продольных и поперечных соединений)	1,5 м
20%	Кл-2	УВ-7, 5-К, УВ-6-К без герметизации	1,5 м
10%	Кл-3	Усиленный профиль В4-К с герметизацией	1,25 м
20%	Кл-4	Усиленный профиль В4-К без герметизации	1,25 м
10%	Кл-5	Средний профиль СВ-1750 с герметизацией	0,75 м
25%	Кл-6	Средний профиль СВ-1750 без герметизации	0,75 м

Примечания к таблице 4:

1. УВ-7,5-К рекомендуется для производственных и с/х предприятий, УВ-6-К, СВ-1750 для чердачных покрытий жилых, общественных и с/х зданий, В4-К – для вспомогательных зданий промышленных предприятий.
2. В районах с продолжительными снежными бурями необходимо предусматривать уплотнение поперечных швов лентами из сжатых материалов, отвечающих требованиям соответствующих технических условий. В складах пищеблоков герметизация обязательна независимо от уклона.
3. При ВО угол 25–33% пролет обрешетки 525 мм; при 25% — 200 мм нахлестка вдоль ската. Длина ската — не более 9 м.

3.9. У примыканий кровли предусматривают защитные фартуки из оцинкованной стали; верхний конец герметизирован. Нижний конец фартуков перекрывает не менее 1 волны.

По скату фартуки должны иметь нахлестку не менее 10 см.

3.10. Стойки антенн, оттяжки и т. д. должны проходить через отверстие на гребне листа, жестко соединяться с несущими конструкциями; все отверстия в листе должны быть герметизированы.

3.11. На кровлях предусмотрено устройство настилов шириной 40 см из досок вдоль коньков, по скату у торцовых стен, деформационных швов и в местах прохода к вентиляторам и другому обслуживаемому оборудованию.

Решение элементов покрытий и выбор типов кровель.

3.12. Типы кровель из листовых материалов принимать в соответствии с приложением 3.

3.13. В качестве основания под асбестоцементные листы предусматривают прогоны из стали, ж/б или деревянных брусков, а при применении ВО — обрешетку из досок.

Деревянные бруски и обрешетка должны быть антисептированы и подвергнуты глубокой пропитке антипиреном (с поглощением древесины солей более 75 кгс/м³).

3.14. В утепленных покрытиях типа Пл-2 необходима пароизоляция по швам между плитами, у примыканий плит к стенам, деформационным швам, шахтам и трубам (для предохранения от увлажнения па-

рами теплоизоляции и от образования конденсата на внутренней поверхности листов).

3.15. При проектировании многопролетных зданий с утепленными покрытиями Пл-2 на участках средних ендов допускается предусматривать кровлю из рулонных материалов в соответствии с разделом 2.

4. Водоотводящие устройства

4.1. Удаление вод предусмотрено в соответствии со СНиПом по проектированию водостоков.

4.2. Водоприемные воронки внутренних водостоков располагают равномерно на пониженных участках вдоль каждого ряда продольных разбивочных осей здания. Уклоны по ендовам не предусматривают.

4.3. Для поддержания уровня воды при необходимости охлаждения кровли водой следует предусмотреть установку съемных переливных патрубков.

4.4. На каждом участке кровли, ограниченном стенами и деформационными швами, должно быть не менее 2-х водоприемных воронок, при площади участка кровли менее 700 м² допускается 1 воронка от 10 см диаметром. Присоединение воронок, установленных по обеим сторонам шва к 1 стояку или к общей подвесной линии, допускается при условии обязательного устройства компенсационных стыков, обеспечивающих герметичность и эластичность соединений.

4.5. Не допускается установка водосточных стоков в толще наружных стен. В чердачных покрытиях и в покрытиях с вентилируемыми воздушными прослойками приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны иметь теплоизоляцию.

4.6. Чаши водосточных воронок должны быть жестко прикреплены хомутами к несущим настилам или к плитам покрытий и соединены со стояками внутренних водосточков через компенсаторы.

4.7. В местах установки водосточных воронок основной водоизоляционный ковер, наклеиваемый на фланец воронки, необходимо усиливать 3-мя мастичными слоями, армированными 2-мя слоями стеклохолста. Усиление возможно также 2-мя слоями рулонных материалов и слоем мешковины, пропитанной в мастике.

Прижимное кольцо должно жестко крепиться к чаше воронки.

4.8. Проектирование наружного организованного отвода воды с кровель посредством желобов и водосточных труб допускается только при обосновании, при этом детали наружных водосточков и размеры водосточных труб должны соответствовать ГОСТ 7623–75.

Расстояние между наружными водосточными трубами должно быть не более 24 м; площадь поперечного сечения водосточной трубы должна приниматься из расчета $1,5 \text{ см}^2$ на 1 м^2 площади кровли.

5. Мероприятия по обеспечению надежности кровли

5.1. Для зданий и сооружений в северной климатической зоне — рулонная и мастичная кровли с уклоном до 2,5%.

5.2. Для предотвращения появления вздутий между основанием и водоизоляционным ковром в покрытиях П–1, П–3 предусматривают непроклеенные полосы шириной 50–100 мм по швам между теплоизоляционными плитами вдоль ската кровель, а в покрытиях с пароизоляцией и выравнивающими стяжками (при угле до 8%) — полосовую или точечную приклейку нижнего слоя водоизоляционного ковра.

Точечная и полосовая приклейка должна быть равномерной и составлять 25–30% площади наклеиваемых полотнищ рубероида, при этом их раскатку следует предусматривать вдоль скатов кровель; верхний край полотнища на коньке должен переходить на противоположный скат на 1 м.

На карнизах и в местах примыканий предусматривают возможность выхода воздуха наружу из непроклеенных участков.

5.3. Для вентиляции чердачного пространства продольных наружных стенах зданий с чердачными покрытиями необходимо предусматривать устройство общей площадью сечения в каждой стене не менее $1 : 500$ площади покрытия либо устройство в потолке слуховых окон.

Приточно-вытяжные отверстия должны иметь металлическую сетку с ячейками не более 20×20 .

Невентилируемые воздушные прослойки (пустоты) в покрытиях зданий допускаются над помещениями с относительной влажностью воздуха не более 60%; в невентилируемых покрытиях не разрешается применять древесину и ее содержащие.

5.4. Требуемая высота вентилируемой воздушной прослойки над теплоизоляцией в покрытиях П–7, Пл–2 определяется на основе расчета ее сглаживающего эффекта за годовой период эксплуатации; должна быть не менее площади сечения вентилируемой прослойки.

5.5. Каналы в покрытии типа П–8 предусматривают, если начальная влажность легкого бетона выше 15% (по весу) при относительной влажности выше 60%.

5.6. Для уменьшения деформации усадки и растрескивания следует предусматривать гидрофобизацию наружной стороны асбестоцементных листов кремниевой органической жидкостью ГЖ–94 по ГОСТ 10834 или ГЖ–11 по МРТУ 6–02–271–63 либо окраску краской БТ 177 по ГОСТ 5631–70*.

5.7. Асбестоцементные кровли должны иметь, сколько возможно, простую форму. Необходимо предусматривать герметизацию продольных и поперечных соединений между кровельными листами, а карнизные участки кровель имеют затенение с седними строениями.

5.8. Диаметр отверстий в асбестоцементных листах должен быть на 2–3 мм больше диаметра стяжки крепежа. Асбестоцементные листы не учитываются при расчете жесткости несущих конструкций.

Приложение 1

Основные термины

Кровля — верхний элемент покрытия, предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков.

Основание под кровлю — поверхность теплоизоляции, несущих плит или стяжек, по которой наклеивают слой водоизоляционного ковра; прогоны или обрешетка — для жесткой кровли.

Основной водоизоляционный ковер — слой рулонных материалов на мастиках или слой мастик, последовательно укладываемых на основание под кровлю.

Дополнительный водоизоляционный ковер — слой рулонных материалов на мастиках или слой мастик, выполняемых для усиления основного ковра в ендовах, примыканиях, на коньках и карнизах.

Защитный слой — элемент кровли, предохраняющий основной ковер от механических, химических и атмосферных повреждений.

Покрытие — верхнее ограждение здания от внешних климатических воздействий, при наличии пространства над перекрытием верхнего этажа покрытие является чердачным.

Приложение 2

Решение элементов покрытий с рулонными и мастичными кровлями

Типы покрытия	Элементы покрытия (снизу вверх)
П-1: утепленное с профилированным настилом и теплоизоляцией — основанием под кровлю	профилированный настил, пароизоляция, В-1 или В-2, Т-1, Т-3 — Т-6, Т-7 или Т-10, К-1 — К-3, К-3А, К-6, К-7
П-2: утепленное, в том числе из панелей с профнастилом и теплоизоляцией — основанием под кровлю	профилированный настил, Т-2 или Т-9, К-1 — К-3 или К-3А, К-6, К-7
П-3: утепленное с ж/б плитами и теплоизоляцией — основанием под кровлю	ж/б плиты, В-1 или В-2, Т-3 — Т-5, Т-7, Т-9 или Т-10, К-1 — К-3 или К-3А, К-6, К-7
П-4: утепленное с ж/б плитами и стяжкой по теплоизоляции (в т. ч. из комплексных плит)	ж/б плиты, В-1 или В-2, Т-8, Т-11 или Т-12, Т-13, стяжка С-2 или С-3, К-1 — К-3, К-3А или —5 — К-8, К-9 — К-12
П-5: утепленное или неутепленное чердачное с кровлей по ж/б плитам	ж/б плиты, К-1 — К-3, К-3А или К-5 — К-8, К-9 — К-12

Приложение 3

Решение элементов покрытий с кровлями из асбестоцементных волнистых листов

Типы покрытия	Элементы покрытия (снизу вверх)
Пл-1: неутепленное или чердачное	прогоны стальные или бруски деревянные, Кп-1 — Кп-4 или Кп-5, Кп-6
Пл-2: утепленное с ж / б или асбестоцементными несущими плитами и вентилируемой воздушной прослойкой	асбестоцементная плита и В-9 — В-11 или несущая ж/б плита и В-1, В-2, Т-14, бруски деревянные, Кп-1 — Кп-4

Типы теплоизоляции

Тип	Материал	прочность кг/см ² , не менее	
		на сжатие	на изгиб
T-1	с добавками антипиренов пенополистирольные или пенополиуретановые плиты либо плиты из композиционных пенопластов на основе пенополистирола или пенополиуретана	1,5	1,8
T-2	с добавками антипиренов пенополистирольный или пенополиуретановый монолитный слой либо слой из композиционных пенопластов на основе пенополистирола или пенополиуретана	1,5	—
T-3	гидрофобизированные минераловатные плиты повышенной жесткости из гидромассы	1	—
T-4	гидрофобизированные минераловатные плиты повышенной жесткости из гидромассы прессового способа производства	0,8	—
T-5	гидрофобизированные стеклопластовые плиты	0,6	—
T-6	плиты перлитопластбетонные	2	—
T-7	плиты перлитифосфогелевые из перлитового легковеса	3	2
T-8	перлитобитумные плиты	—	2
T-9	перлитобитумный монолитный слой	1,5	—
T-10	калиброванные плиты из ячеистых бетонов с гидрофобизацией	8	—
T-11	плиты из легких бетонов:	5	—
	из ячеистых бетонов:	8	—
	из фибролита:	—	4
	из пеностекла:	5	—
T-12	легкие теплоизоляционные бетоны монолитной укладки (в составе комплексных плит)	2	—
T-13	плиты из армированных легких бетонов	по	расчету
T-14	минераловатные плиты жесткие и полужесткие	—	—
T-15	керамзит, шунгизит, перлит, вермикулит, и другие теплоизоляционные засыпки с объемным весом до 600 кг/м ³ (в основном в составе комплексных плит)	—	—
T-16	пенопластовые плиты на основе резольных фенолоформальдегидных смол	2	2,6

Примечания:

1. Прочность на сжатие T1–T6, T16 определяется при 10% линейной деформации.
2. Плиты в T7 рекомендуется предварительно оклеивать рубероидом для уменьшения повреждаемости и увлажнения.
3. В T15 сверху должны укладываться и уплотняться гранулы более мелких фракций.
4. Теплоизоляционные слои монолитной укладки T9, T12 должны разделяться температурно-усадочными швами на участки размером не более 3 x 3 м. В покрытиях со стальными профилированными настилами эти швы должны располагаться над прогонами и фермами, а в покрытиях с ж/б плитами – над торцевыми стыками несущих плит.
5. Не должно допускаться непосредственного контакта теплоизоляции типа T16 со стальными профнастилами.
6. В теплоизоляции типа T1 плиты прочностью на сжатие 1 кг/см² допускаются при условии дополнительно оклейки их рубероидом для прочности при продавливании.

Типы пароизоляции

Тип	Материал	расчетное сопротивление паропроницаемости, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} / \text{мм}$
В-1	рубероид, наклеенный на горячий битум и покрытый сверху битумом (для приклейки теплоизоляции)	12,3
В-2	рубероид, наклеенный на горячий битум	10,3
В-3	рубероид, наклеенный на битумно-кукерсольной мастике и покрытый сверху ею же	16,4
В-4	рубероид, наклеенный на битумно-кукерсольной мастике	13,1
В-5	рубероид	8,3
В-6	окраска горячим битумом за 1 раз	2
В-7	окраска битумно-кукерсольной мастикой за 1 раз	4,8
В-8	окраска битумно-кукерсольной мастикой за 2 раза	8,1
В-9	окраска поливинилхлоридным лаком за 2 раза ГОСТ 7313-75	29
В-10	окраска хлоркаучуковым лаком за 2 раза	26
В-11	полиэтиленовая пленка 200 мк толщиной, наклеенная на битумно-кукерсольной мастике	1000
В-12	изол (ГОСТ 10296-71)	40

Примечания:

1. Для пароизоляции предусмотрен рубероид марок РКМ-350Б, РКМ-350В.
2. При проектировании пароизоляции В-1–В-4 по бетонным поверхностям несущих ж/б плит предусмотрена затирка их цементно-песчаным раствором марки 50 толщиной 5 мм.
3. Для пароизоляции продольных и поперечных стыков между панелями в покрытии типа П-2 необходимо предусматривать применение герметизирующих мастик в соответствии п. 2.9.

Материалы и техусловия

Наименование	№ ТУ	Утверждено
Толь гидроизоляционный антраценовый ТАГ–350	ТУ 21-25-05-68	Минстроймат
Рубероид антисептированный дегтевой РМД,РПД,РКД	ТУ 21-27-28-71	Минстроймат
Рубероид с эластичным слоем РэМ, РэК	ТУ 21-27-30-72	Минстроймат
Рубероид с цветной посыпкой РкЦ	ТУ 21-27-09-68	Минстроймат
Рубероид наплавляемый РМ, РК	ТУ 21-27-35-74	Минстроймат
Стеклохолст ВВ–Г, ВВ–К	ТУ 21-23-44-73	Минстроймат
Стеклосетка ССС, СС–1	ТУ 6-11-99-75	Минхимпром
Битумно-резиновая мастика горячая	ТУ 21-27-41-75	Минстроймат
Битумная мастика холодная	ТУ 21-27-16-68	Минстроймат
Битумно-латексно-кукерсольная мастика	ТУ 400-2-51-76	Главмосстрой
Мастика Кровлелит	ТУ 84-257-71	Минстроймат
Гуммировочный состав на основе наирита НТ	ТУ 38-10-518-70	ВНИИСК
Хлорсульфированный полиэтилен (лак)	ТУ 02-13-47-75	НИИЖБ
Битумно-бутилкаучуковая мастика	ТУ 21-27-39-74	Минстроймат
Водная суспензия тиккола Т–50	ТУ 38-30318-70	Казанский завод
Раствор наирита НТ	МРТУ6-04-144-63	Миннефтехимпр
Герметизирующая мастика АМ–05	ТУ 84-246-75	Минхимпром
Герметизирующая мастика «Эластосил 11-06»	ТУ 6-02-755-73	Миннефтехимпр
Герметизирующая мастика УТ–32	ТУ 38-105462-72	Минхимпром
Аминная соль 2,4 Д	ТУ 6-01-893-73	ВНИИСС
Плиты пенополиуретановые	ТУ ВНИИСС 67-66	Минэнерго
Композиц. пенопласт на основе пенополистирола	ТУ 66-110-74	МПСМ
Монурол	ТУ 6-11-1867	НИИХСЗР
Монолитный пенополистирол с антипиренами	ТУ 5-1-02-75	ЦНИИСК
Гидрофобизированные минераловатные плиты повышенной жесткости из гидромассы	ТУ 67-113-76	Минтяжстрой
Гидрофобизированные стеклопластовые плиты	ТУ 400/1/52-62-73	Главмосoblстр
Плиты перлитопластмассовые	ТУ 480-1-145-74	Главмосoblстр
Плиты перлитопластбетонные	ТУ 21-31-7-74	Минстроймат
Перлитобитумный монолитный слой	МР ТУ 21-13-65	Минстроймат
Плиты из легких бетонов	ТУ 400-1-63-72	Главмосoblстр
Плиты из пеностекла	ТУ 21-01-294-69	Минстроймат
Хлоркаучуковый лак	СТУ 107-03-05-62	Минхимпром
Калиброванные плиты из ячеистых бетонов	ТУ 21-45-75	МПСМ
Перлитовый обжиговый легковес	ТУ 21-31-4-73	Минстроймат
Гернит	ТУ 480-1-119-71	Главстрой
Приборы для крепления асбестоцементных волнистых листов	МРТУ 7-5-61	Госстрой

СНИП 3.04.01-87
«ИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ»

Изоляционные покрытия и кровли**Общие требования**

2.1. Изоляционные и кровельные работы допускается выполнять от 60 до минус 30°C окружающей среды (производство работ с применением горячих мастик — при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°C, с применением составов на водной основе без противоморозных добавок — не ниже 5°C).

2.2. В основаниях под кровлю и изоляцию в соответствии с проектом необходимо выполнить следующие работы:

заделать швы между сборными плитами;

устроить температурно-усадочные швы;

смонтировать закладные элементы;

оштукатурить участки вертикальных поверхностей каменных конструкций на высоту примыкания рулонного или эмульсионно-мастичного ковра кровли и изоляции.

2.3. Изоляционные составы и материалы должны наноситься сплошными и равномерными слоями или одним слоем без пропусков и наплывов. Каждый слой необходимо устраивать по отвердевшей поверхности предыдущего с разравниванием нанесенных составов, за исключением окрасочных. При подготовке и приготовлении изоляционных составов следует соблюдать требования табл. 1.

Подготовка оснований и нижележащих элементов изоляции

2.4. Обеспыливание оснований необходимо выполнять перед нанесением огрунтовочных и изоляционных составов, включая приклеивающие клеи и мастики.

2.5. Выравнивающие стяжки (из цементно-песчаных, гипсовых, гипсопесчаных растворов и асфальтобетонных смесей) следует устраивать захватками шириной 2–3 м по направляющим с разравниванием и уплотнением поверхности.

2.6. Огрунтовка поверхности перед нанесением приклеивающих и изоляционных составов должна быть выполнена сплошной без пропусков и разрывов. Огрунтовку стяжек, выполненных из цементно-песчаных растворов, следует выполнять не позднее чем через 4 ч после их укладки, применяя грунтовки на медленно испаряющихся растворителях (за исключением стяжек с уклоном поверхности более 5%, когда огрунтовку следует выполнять после их твердения). При подготовке поверхности основания необходимо соблюдать требования табл. 2.

Грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием, на приложенном к ней тампоне не должно оставаться следов вяжущего.

2.7. Влажность основания перед нанесением грунтовки не должна превышать величин, указанных в табл. 3. По влажным основаниям допускается наносить только грунтовки или изоляционные составы на водной основе, если влага, выступающая на поверхности основания, не нарушает целостности пленки покрытия.

2.8. Металлические поверхности трубопроводов, оборудования и крепежные элементы, подлежащие изоляции, должны быть очищены от ржавчины, а подлежащие антикоррозионной защите — обработаны в соответствии с проектом.

2.9. Изоляцию смонтированных оборудования и трубопроводов следует производить после их постоянного закрепления в проектном положении. Теплоизоляцию оборудования и трубопроводов в местах, труднодоступных для изоляции, необходимо выполнять полностью до монтажа, включая устройство покровных оболочек.

Изоляцию трубопроводов, располагаемых в непроходных каналах и лотках, необходимо выполнять до их установки в каналы.

2.10. Оборудование и трубопроводы, заполненные веществами, должны быть освобождены от них до начала производства изоляционных работ.

2.11. Рулонные изоляционные материалы при производстве работ в отрицательных температурах необходимо в течение 20 ч отогреть до температуры не менее 15°C, перемотать и доставить к месту укладки в утепленной таре.

2.12. При устройстве изоляции крыш из крупно-размерных комплексных панелей с нанесенным в заводских условиях кровельным ковром заделка стыков панелей крыши и их оклейка должны производиться после проверки изоляции смонтированных панелей.

Устройство изоляции и кровель из рулонных материалов

2.13. Кровельный и гидроизоляционный ковры из рулонных материалов с заранее наплавленным в заводских условиях мастичным слоем необходимо наклеивать на предварительно огрунтованное основание методом расплавления или разжижения (пластификации) мастичного слоя материала без применения приклеивающих мастик. Прочность приклейки должна составлять не менее 0,5 МПа.

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Битум и деготь (пек) необходимо применять очищенными от примесей и обезвоженными. Нагрев не должен превышать, °C: битума — 180 дегтя (пека) — 140	± 5% ± 7%	Измерительный, периодический, не менее 4 раз в смену, журнал работ
Наполнители (заполнители) должны быть просеянными через сито с размерами ячеек, мм: для песка — 1,5 для пылевидных — 2 для волокнистых — 4	---	
Допустимая влажность наполнителей (заполнителей): для песка для составов с уплотняющими добавками для других составов	До 2% до 5% до 3%	Измерительный, периодический, не менее 4 раз в смену, журнал работ
Температура эмульсий и их составляющих, °C: битума — 110 раствора эмульгатора — 90 латекса (при введении в эмульсию) — 70	+10°C +7 °C -10°C	То же, не менее 5–6 раз в смену, журнал работ
Равномерность распределения битума в битумоперлите и битумокерамзите — 90%	± 2%	То же
Коэффициент уплотнения битумоперлита и битумокерамзита под давлением 0,67–0,7 МПа — не менее 1,6	—	То же
Температура при нанесении мастик, °C: горячих битумных — 160 горячих дегтевых — 130 холодных (в зимнее время) — 65	+20°C +10°C +5°C	То же
Устройство изоляций, дисперсно-армированных стекловолокном (фибрами стекловолокна): размеры фибр — 20 мм соотношение по массе глиноземистого цемента к портландцементу — 90 : 10 содержание в портландцементе марки не ниже 400, алюмината трехкальциевого по массе — не более 8%. Стекложгут не должен иметь парафиновый замасливатель	+20 мм До 80:20	Измерительный, периодический, не менее 16 измерений в смену (через каждые 0,5 ч работы), журнал работ
Тяжелые бетоны для устройства крыш без изоляционного покрытия (кровли) должны содержать: — пластифицирующие и воздухововлекающие добавки; — заполнители из фракционированного песка и крупнофракционированного щебня; — портландцемент — гидрофобный, содержащий не более 6% кальциевого алюмината; — щебень изверженных пород или гравий с временным сопротивлением не менее 100 МПа в водонасыщенном состоянии; <u>гранулометрический состав щебня, мм:</u> 5–10 10–20 песок защитного слоя модуля крупности — 2,1–3,15	— 25–50 % 75–50 %	Измерительный, периодический, не менее 4 раз в смену, журнал работ
Гравий и другие морозостойкие минеральные материалы должны быть отсортированы и промыты	—	То же

Таблица 2

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Допускаемые отклонения поверхности основания при рулонной и безрулонной эмульсионной и мастичной изоляции и кровли: — вдоль уклона и на горизонтальной поверхности — поперек уклона и на вертикальной поверхности из штучных материалов: — вдоль и поперек уклона	— ± 5 мм ± 10 мм ± 10 мм	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 70–100 м ² поверхности или на участке меньшей площади в местах, определяемых визуальным осмотром
Отклонения плоскости элемента от заданного уклона (по всей площади)	0,2%	То же
Толщина элемента конструкции (от проектной)	10%	То же
Число неровностей (плавного очертания протяженностью не более 150 мм) на площади поверхности 4 м ²	Не более 2	То же
Толщина грунтовки, мм: для кровель из наплавляемых материалов — 0,7 при огрунтовке отвердевшей стяжки — 0,3 при огрунтовке стяжек в течение 4 ч после нанесения раствора — 0,6	5 % 5% 10 %	То же

Разжижение мастичного слоя должно производиться при температуре воздуха не ниже 5°C с одновременной укладкой рулонного ковра или до его укладки (в зависимости от температуры окружающей среды).

Расплавление мастичного слоя должно производиться одновременно с раскладкой полотнищ (температура расплавленной мастики — 140–160°C). Каждый уложенный слой кровли необходимо прикатать катком до устройства последующего.

2.14. Рулонные материалы перед наклейкой необходимо разметить по месту укладки; раскладка полотнищ рулонных материалов должна обеспечивать соблюдение величин их нахлестки при наклейке.

Мастика должна в соответствии с проектом наноситься равномерным сплошным, без пропусков или полосовым слоем. При точечной приклейке полотнищ к основанию мастику следует наносить после раскатки полотнищ в местах расположения отверстий.

2.15. При устройстве рулонной изоляции или кровли с применением клеящих составов горячие мастики должны наноситься на огрунтованное основание непосредственно перед наклейкой полотнищ. Холодные мастики (клеи) следует наносить на основание или полотнище заблаговременно. Между нанесением приклеивающих составов и приклейкой полотнищ необходимо соблюдать технологические перерывы, обеспечивающие прочное сцепление приклеивающих составов с основанием.

Каждый слой следует укладывать после отверждения мастик и достижения прочного сцепления с основанием предыдущего слоя.

2.16. Полотнища рулонных материалов при устройстве кровель должны наклеиваться:

в направлении от пониженных участков к повышенным с расположением полотнищ по длине перпендикулярно стоку воды при уклонах крыш до 15%;
в направлении стока — при уклонах крыш более 15%.

Перекрестная наклейка полотнищ изоляции и кровли не допускается. Вид наклейки рулонного ковра (сплошная, полосовая или точечная) должен соответствовать проекту.

2.17. При наклейке полотнища изоляции и кровли должны укладываться внахлестку на 100 мм (70 мм по ширине полотнищ нижних слоев кровли крыш с уклоном более 1,5%).

2.18. Стеклоткань при устройстве изоляции или кровли необходимо расстилать, укладывая без образования волн, сразу после нанесения горячей мастики и покрывать мастикой толщиной не менее 2 мм.

Последующие слои должны укладываться аналогично после остывания мастики нижнего слоя.

2.19. Температурно-усадочные швы в стяжках и стыки между плитами покрытий необходимо перекрывать полосами рулонного материала шириной до 150 мм и приклеивать с одной стороны шва (стыка).

2.20. В местах примыкания к выступающим поверхностям крыши (парапетам, трубопроводам и т. д.) кровельный ковер должен быть поднят до верха бортика стяжки, приклеен на мастике с прошпателькой верхних горизонтальных швов. Приклейку дополнительных слоев кровли следует выполнять после

устройства верхнего слоя кровли сразу после нанесения приклеивающей мастики сплошным слоем.

2.21. При наклейке полотнищ кровельного ковра вдоль ската крыши верхняя часть полотнища нижнего слоя должна перекрывать противоположный скат не менее чем на 1000 мм. Мастику следует наносить непосредственно под раскатываемый рулон тремя полосами шириной по 80–100 мм. Последующие слои необходимо наклеивать на сплошном слое мастики.

При наклейке полотнищ поперек ската крыши верхняя часть полотнища каждого слоя, укладываемого на коньке, должна перекрывать противоположный скат крыши на 250 мм и приклеиваться на сплошном слое мастики.

2.22. При устройстве защитного гравийного покрытия на кровельный ковер необходимо наносить горячую мастику сплошным слоем толщиной 2–3 мм и шириной 2 м, рассыпав сразу по ней сплошной слой гравия, очищенного от пыли, толщиной 5–10 мм. Число слоев и общая толщина защитного покрытия должны соответствовать проектным.

2.23. При устройстве рулонной изоляции и кровли необходимо соблюдать требования табл. 3.

Устройство изоляции и кровель из полимерных и эмульсионно-битумных составов

2.24. При устройстве изоляции и кровель из эмульсионно-мастичных составов каждый слой изоляционного ковра должен наноситься сплошным, без разрывов, равномерной толщины после отверждения грунтовки или нижнего слоя.

2.25. При устройстве изоляции и кровли из полимерных составов типа «Кровлелит» и «Вента» их необходимо наносить агрегатами высокого давления, обеспечивающими плотность, равномерную толщину покрытия и прочность сцепления покрытия с основанием не менее 0,5 МПа. При применении холодных асфальтовых эмульсионных мастик подача и нанесение составов должны осуществляться агрегатами с винтовыми насосами (механического действия), обеспечивающими прочность сцепления покрытия с основанием не менее 0,4 МПа.

2.26. При устройстве изоляции и кровли из эмульсионно-мастичных составов, армированных фиброй или стекловолокна, их нанесение должно выполняться агрегатами, обеспечивающими получение фибры заданной длины, равномерное распределение в составе и плотность изоляционного покрытия.

2.27. При устройстве изоляции и кровли из полимерных и эмульсионно-мастичных составов должны быть соблюдены требования табл. 3. Примыкания кровель должны устраиваться аналогично устройству рулонных кровель.

Устройство изоляции из цементных растворов, горячих асфальтовых смесей, битумоперлит и битумокерамзита

2.28. Битумоперлит, битумокерамзит, цементные растворы, горячие асфальтовые смеси при укладке на поверхности до 25% необходимо укладывать поперек рейкам полосами шириной 2–6 м слоями определенной толщины (не более 75 мм) с уплотнением и заглаживанием поверхности слоя.

Таблица

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль
Допускаемая влажность оснований при нанесении всех составов, кроме составов на водной основе, не должна превышать: — бетонных — цементно-песчаных, гипсовых и гипсопесчаных — любых оснований при нанесении составов на водной основе	4% 5% До появления поверхностно-капельной влаги	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 50–70 м ² основания, регистрационный
Температура при нанесении горячих мастик, °С: — битумных — 160 — дегтевых — 130	+ 20°С + 10°С	Измерительный, периодический не менее 4 раз в смену, журнал работ
Толщина слоя мастик при наклейке рулонного ковра, мм: — горячих битумных — 2,0 — промежуточных слоев — 1,5 — холодных битумных — 0,8	± 10% ± 10% ± 10%	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 70–100 м ² в местах, определяемых визуальным осмотром, журнал работ
Толщина одного слоя изоляции, мм: — холодных асфальтовых мастик — 7 — цементных растворов — 10 — эмульсий — 3 — полимерных составов («Кровлелит» «Вента») — 1	—	Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 70–100 м ² в местах, определяемых визуальным осмотром, журнал работ

Каждый слой необходимо укладывать после отверждения предыдущего.

2.29. При устройстве цементной гидроизоляции из растворов с применением водонепроницаемых расширяющихся цементов (ВРЦ), водонепроницаемых безусадочных цементов (ВБЦ) или портландцемента с уплотняющими добавками составы следует наносить на смоченную водой поверхность основания.

Каждый последующий слой должен наноситься не позднее чем через 30 мин (при применении составов ВРЦ и ВБЦ) или не более чем через сутки (при применении составов на портландцементе с уплотняющими добавками) после отверждения предыдущего слоя.

Цементная гидроизоляция в течение двух суток после нанесения (1 ч при применении ВБЦ и ВРЦ) должна предохраняться от механических воздействий.

2.30. Увлажнение цементной гидроизоляции во время отверждения должно осуществляться распыленной струей воды без напора при применении составов:

ВРЦ и ВБЦ — через 1 ч после нанесения и через каждые 3 ч в течение суток;

на портландцементе с уплотняющими добавками — через 8–12 ч после нанесения, а затем 2–3 раза в сутки в течение 14 дней.

2.31. При устройстве изоляции из битумоперлита, битумокерамзита, гидроизоляции из цементных растворов и горячих асфальтовых смесей, мастик и битумов необходимо соблюдать требования табл. 4.

Производство теплоизоляционных работ с применением мягких, жестких и полужестких волокнистых изделий и устройство кровельных оболочек теплоизоляции из жестких материалов

2.32. При устройстве кровельных оболочек из плоских или волнистых асбестоцементных листов их установка и крепление должны соответствовать проекту.

При производстве работ по устройству кровельных оболочек теплоизоляции из жестких и гибких (неметаллических) материалов необходимо обеспечить плотное прилегание оболочек к теплоизоляции с надежным креплением при помощи крепежных изделий и тщательное уплотнение стыков гибких оболочек с их приклейкой в соответствии с проектом.

2.33. Монтаж теплоизоляционных конструкций и кровельных оболочек необходимо начинать от разгрузочных устройств, фланцевых соединений, криволинейных участков (отводов) и фасонных частей (тройников, крестовин) и проводить в направлении, противоположном уклону, а на вертикальных поверхностях — снизу вверх.

2.34. При устройстве теплоизоляции из жестких изделий, укладываемых насухо, должен быть обеспечен зазор не более 2 мм между изделиями и изолируемой поверхностью.

При наклейке жестких изделий температура мастика должна удовлетворять требованиям табл. 3. Крепление изделий к основанию должно соответствовать проекту.

2.35. При устройстве теплоизоляции трубопроводов с применением мягких и полужестких волокнистых изделий необходимо обеспечивать:

Таблица 4

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Допускаемые отклонения поверхности (при проверке двухметровой рейкой): — по горизонтали — по вертикали — плоскости элемента от заданного уклона — 0,2 % — толщины элемента покрытия — -5...+10 %	± 5 мм -5...+10 мм Не более 150 мм Не более 3,0 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–100 м ² поверхности или на участке меньшей площади в местах, определяемых визуальным осмотром
Подвижность составов (смесей) без пластификаторов: — при нанесении вручную — 10 см — при нанесении установками с поршневыми или винтовыми насосами — 5 см — при применении пластификаторов — 10 см	+ 2 см + 4 см + 2 см	Измерительный, не менее 3 измерений на каждые 70–100 м ² поверхности покрытия
Температура горячих асфальтовых смесей, битумоперлита и битумокерамзита при нанесении — не менее 120°С	—	Измерительный, периодический, не менее 8 раз в смену, журнал работ

- уплотнение теплоизоляционных материалов по проекту с коэффициентом уплотнения для мягких волокнистых изделий не более 1,5, для полужестких — 1,2;
- плотное прилегание изделий к изолируемой поверхности и между собой; при изоляции в несколько слоев — перекрытие продольных и поперечных швов;
- плотную спиральную укладку изоляции шнурами и жгутами с минимальным отклонением относительно плоскости, перпендикулярной оси трубопровода, и навивку в многослойных конструкциях каждого последующего слоя в направлении, обратном виткам предыдущего слоя;
- установку на горизонтальных трубопроводах и аппаратах креплений для предотвращения провисания теплоизоляции.

Устройство теплоизоляции из плит и сыпучих материалов

2.36. Утеплители при устройстве теплоизоляции из плит должны укладываться на основание плотно друг к другу и иметь одинаковую толщину в каждом слое.

При устройстве теплоизоляции в несколько слоев швы плит необходимо устраивать вразбежку.

2.37. Теплоизоляционные сыпучие материалы перед укладкой должны быть рассортированы по фракциям. Теплоизоляцию необходимо устраивать по маячным рейкам полосами шириной 3–4 м с ладкой сыпучего утеплителя более мелких фракций в нижнем слое.

Слои должны укладываться толщиной не более 60 мм и уплотняться после укладки.

2.38. При устройстве теплоизоляции из плит и сыпучих материалов должны быть соблюдены требования табл. 5.

Устройство кровель из штучных материалов

2.39. При устройстве деревянных оснований (под решетку) под кровли из штучных материалов необходимо соблюдать следующие требования:

- стыки обрешетки следует располагать вразбежку;
- расстояния между элементами обрешетки должны соответствовать проектным;

Таблица

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль
Допускаемая влажность оснований не должна превышать: из сборных из монолитных	4% 5%	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50–70 м ² покрытия, журнал работ
<u>Теплоизоляция из штучных материалов</u> толщина слоя прослойки не должна превышать, мм: — из клеев и холодных мастик — 0,8 — из горячих мастик — 1,5 ширина швов между плитами, блоками, изделиями, мм: — при наклейке — не более 5 — (для жестких изделий — 3) — при укладке насухо — не более 2	—	То же
<u>Монолитная и плитная теплоизоляция:</u> толщина покрытия изоляции (от проектной)	–5...+10% но не более 20 мм	То же
<u>Отклонения плоскости изоляции:</u> — от заданного уклона — по горизонтали — по вертикали	0,2% ± 5 мм ± 10 мм	Измерительный, на каждые 50–100 м ² поверхности покрытия
Величина уступов между плитками и листами кровель не должна превышать 5 мм	—	То же
Величина нахлестки плит и листов должна соответствовать проектной — 5%	—	То же
Отклонения толщины изоляции от проектной	10	Измерительный, не менее 3 измерений на каждые 70–100 м ² поверхности покрытия после сплошного визуального осмотра, журнал работ
Отклонения коэффициента уплотнения от проектного	5	То же, не менее 5 измерений на каждые 100–150 м ² поверхности покрытия

- в местах покрытия карнизных свесов, разжелобков и ендов, а также под кровли из мелкоштучных элементов основания необходимо устраивать из досок (сплошными).

2.40. Штучные кровельные материалы следует укладывать на обрешетку рядами от карниза к коньку по предварительной разметке. Каждый вышележащий ряд должен напускаться на нижележащий.

2.41. Асбестоцементные листы волнистые обыкновенного профиля и средневолнистые необходимо укладывать со смещением на одну волну по отношению к листам предыдущего ряда или без смещения. Листы усиленного и унифицированного профилей необходимо укладывать по отношению к листам предыдущего ряда без смещения.

При укладке листов без смещения на волну в местах стыка четырех листов следует производить обрезку углов двух средних листов с зазором между стыкуемыми углами листов ВО 3–4 мм и листов СВ, УВ и ВУ-8–10 мм.

2.42. Асбестоцементные листы ВО и СВ следует крепить к обрешетке шиферными гвоздями с оцинкованной шляпкой, листы УВ и ВУ-винтами со специальными захватками, плоские листы — двумя гвоздями и противовеетровой кнопкой, крайние листы и коньковые детали — дополнительно двумя противовеетровыми скобами.

Изоляция и детали кровли из металлических листов

2.44. Металлическая гидроизоляция должна устраиваться со сваркой листов в соответствии с проектом. После сварки заполнение полостей за изоляцией следует инъецировать составом под давлением 0,2–0,3 МПа.

2.45. При устройстве металлических кровель, деталей и примыканий из металлических листов любых видов кровель соединение картин, располагаемых вдоль стока воды, необходимо осуществлять лежащими фальцами, кроме ребер, скатов и коньков, где картины должны соединяться стоячими фальцами. При уклонах крыш менее 30° лежащий фальц должен выполняться двойным и промазываться суриковой замазкой. Величину отгиба картин для устройства лежащих фальцев следует принимать 15 мм; стоячих фальцев — 20 мм для одной и 35 мм для другой, смежной с ним картины. Крепление картин к основанию необходимо осуществлять кляммерами, пропущенными между фальцами листов, и Т-образными костылями.

Требования к готовым изоляционным (кровельным) покрытиям и элементам конструкции

2.46. Требования, предъявляемые к готовым изоляционным (кровельным) покрытиям и конструкциям, приведены в табл. 6.

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Полный отвод воды по всей поверхности кровель должен осуществляться по наружным и внутренним водостокам без застоя воды	—	Технический осмотр, акт приемки
Прочность сцепления с основанием и между собой кровельного и гидроизоляционного ковра из рулонных материалов по сплошной мастичной клеящей прослойке эмульсионных составов с основанием — не менее 0,5 МПа	—	Измерительный, 5 измерений на 120-150 м ² поверхности покрытия (при простукивании не должен изменяться характер звука); при разрыве приклеенных материалов не должны наблюдаться отслоения по мастике (разрыв должен происходить внутри рулонного полотнища), акт приемки
Теплостойкость и составы мастик для приклейки рулонных и плитных материалов, а также прочность и составы растворов клеящей прослойки должны соответствовать проектным. Отступления от проекта — 5 %.	—	Технический осмотр, акт приемки
Расположение полотнищ и металлических картин (в зависимости от уклона покрытия), их соединение и защита в рядовом покрытии, в местах примыканий и сопряжений в разных плоскостях должно соответствовать проекту	Отступления от проекта не допускаются	То же
Пузыри, вздутия, воздушные мешки, разрывы, вмятины, проколы, губчатое строение, потек и наплывы на поверхности покрытия кровель и изоляции не допускаются	То же	—
Увеличение влажности оснований, промежуточных элементов, покрытия и всей конструкции по сравнению со стандартом	Не более 0,5%	Измерительный, 5 измерений на площади 50–70 м ² поверхности покрытия или на отдельных участках меньшей площади в местах, выявленных визуальным осмотром, акт приемки
Соответствие числа усилительных (дополнительных) слоев в сопряжениях (примыканиях) проекту;	Отступления от проекта не допускаются	Технический осмотр, акт приемки

для гидроизоляции:

- качество заполнения стыков и отверстий в сооружениях из сборных элементов уплотняющими материалами;
- качество зачеканки;
- правильность гидроизоляции болтовых отверстий, а также отверстий для нагнетания растворов за отделку сооружений;
- отсутствие неплотностей и прерывности линий швов в металлической гидроизоляции.

для кровель из рулонных материалов, эмульсионных, мастичных составов:

- чаши водоприемной воронки внутренних водостоков не должны выступать над поверхностью основания;
- углы конструкций примыканий (стяжек и бетона) должны быть сглаженными и ровными, не иметь острых углов.

для кровель из штучных материалов и деталей кровель из металлических листов:

- отсутствие видимых просветов в покрытии при осмотре кровли из чердачных помещений;
- отсутствие отколов и трещин (в асбестоцементных и герметичных плоских и волнистых листах);
- прочное соединение звеньев водосточных труб между собой;
- наличие промазки двойных лежащих фальцев в соединениях металлических картин на покрытии с уклоном менее 30°.

для теплоизоляции:

- непрерывность слоев, качество обделки мест пропуска креплений трубопроводов, оборудования, деталей конструкций и т.д. через теплоизоляцию;
- отсутствие механических повреждений, провисания слоев и неплотностей прилегания к основанию.

ГОСТЫ ОСНОВНЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ГОСТ 25591–83

Мастики кровельные
и гидроизоляционные

Классификация и общие технические требования
Roof and damp proof mastics.

Classification and general requirements

Дата введения 1983–07–01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 27 декабря 1982 года № 302

РАЗРАБОТАН Министерством промышленности строительных материалов СССР.

ИСПОЛНИТЕЛИ: В.А. Лопатин, канд. техн. наук; А.Р. Нуралов, канд. техн. наук; З.П. Гнидкина; М.М. Тарелова; Л.Г. Грызлова, канд. техн. наук; Л.М. Лейбенгруб.

ВНЕСЕН Министерством промышленности строительных материалов СССР зам. министра В.Я. Сидоров.

Настоящий стандарт распространяется на кровельные и гидроизоляционные мастики (далее — мастики), предназначенные для устройства рулонных и мастичных кровель, гидро- и пароизоляции строительных конструкций, зданий и сооружений, и устанавливает их классификацию и общие технические требования.

1. Классификация

1.1. Мастики классифицируют по следующим основным признакам:

- назначению;
- виду основных исходных компонентов;
- виду разбавителя;
- характеру отверждения;
- способу применения.

1.2. По назначению мастики подразделяют на:

- приклеивающие — для приклеивания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов и для устройства защитного слоя кровель;
- для устройства мастичных кровель;
- для устройства мастичных слоев гидро- и пароизоляции;
- для изоляции подземных стальных трубопроводов и других сооружений с целью защиты их от коррозии.

1.3. В зависимости от вида основных исходных компонентов мастики подразделяют на:

- битумные;
- битумно-эмульсионные;
- битумно-резиновые;
- битумно-полимерные;

полимерные;

дегтевые;

дегте-полимерные.

1.4. По виду разбавителя мастики подразделяют на содержащие:

- воду;
- органические растворители;
- жидкие органические вещества (нефтяные масла: машинное, трансформаторное, цилиндрическое, соляровое и др. жидкие нефтяные битумы, гудрон, мазут).

1.4.1. Органические растворители, применяемые в мастиках в качестве разбавителей, могут быть:

легкими — отгоняемыми при температуре до 150°C не менее 50%;

средними — отгоняемыми при температуре 150–200°C не менее 50%;

тяжелыми — отгоняемыми при температуре 200–270°C не менее 50%.

1.5. По характеру отверждения мастики подразделяют на:

отверждаемые (в том числе вулканизирующиеся); неотверждаемые.

Отверждаемые мастики могут быть одно- и многокомпонентными.

1.6. По способу применения мастики подразделяют на:

горячие — с предварительным подогревом перед применением;

холодные — не требующие подогрева (содержащие растворитель и эмульсионные).

1.7. Наименование мастик должно состоять из слова «мастика», названия основного исходного компонента, входящего в состав мастики, и назначения.

Пример наименования мастики, в составе которой имеется нефтяной битум и резиновая крошка (наполнитель), предназначенной для изоляции:

Мастика битумно-резиновая изоляционная.

2. Общие технические требования

2.1. Мастики должны отвечать требованиям настоящего стандарта и стандартов и технических условий на мастику конкретных видов.

2.2. Мастики должны удовлетворять следующим требованиям:

- обладать стабильными физико-механическими показателями в течение всего периода эксплуатации в интервале температур эксплуатации, установленных в стандартах или технических условиях на мастику конкретных видов;

- быть однородными — без видимых посторонних включений, примесей и частиц наполнителя или антисептика, не покрытых вяжущим;

- быть удобонаносимыми: при указанных в нормативном документе способе применения и температуре должны наноситься ровным слоем требуемой толщины;

- при изготовлении не выделять в окружающую среду вредных веществ в количествах, превышающих предельно-допустимые концентрации.

2.3. Мастики должны выпускаться в готовом к употреблению виде (для односоставных мастик), а также в виде составных частей (для многосоставных мастик).

Многосоставные мастики должны поставляться комплектно, в удобной таре.

2.4. Теплостойкость кровельных мастик не должна быть менее 70°C.

2.5. Мастики должны быть биостойкими и водонепроницаемыми.

2.6. Гибкость мастики в зависимости от назначения и района строительства должна соответствовать указанной в табл. 1.

2.7. Мастики, применяемые для устройства кровельного ковра, должны прочно склеивать рулонные материалы: при испытании образцов расщепление должно происходить по материалу не менее чем на 50% склеенной поверхности.

ГОСТ 30307–95

Мастики строительные полимерные клеящие латексные

Технические условия

Building polymer glueing latex mastics.

Specifications

Дата введения 1996–04–01

РАЗРАБОТАН институтом ВНИИстройполимер АО
ОТ «Полимерстройматериалы» Российской Федерации

ВНЕСЕН Минстроем России

ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 19 апреля 1995

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 апреля 1996 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Минстроя России от 22 сентября 1995 г. №18–89.

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на полимерные клеящие латексные строительные мастики (далее — клеящие мастики), изготавливаемые на основе бутадиенстирольных латексов и наполнителей, относящихся к группе негорючих веществ, а также технологических добавок.

Клеящие мастики предназначены для приклеивания рулонных и плиточных материалов на основе поливинилхлорида к поверхности полов и стен внутренней отделки зданий всех типов.

Требования настоящего стандарта, изложенные в 3.1, 3.2, 3.3.1, разделах 4–8, являются обязательными

3. Технические требования

3.1. Характеристики (свойства).

3.1.1. Клеящие мастики должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

Материалы и сырье, применяемые для изготовления клеящих мастик, должны соответствовать требованиям стандартов и другой НД.

3.1.2. Клеящие мастики должны представлять собой однородную пастообразную массу без видимых посторонних включений.

Таблица

Назначение мастики	Район строительства	Гибкость		
		на стержне диаметром, мм	при температуре, °С, не выше	толщина слоя, мм, не менее
Для приклейки рулонной кровли, гидро- и пароизоляции	Севернее географической широты 50° для Европейской и 53° для Азиатской части СССР	10	–20	1,0 — для вулканизирующихся и 2,0 — для отверждаемых мастик
Для устройства безрулонной кровли		10	–50	1,5 — для вулканизирующихся и 3,0 — для отверждаемых мастик
Для приклейки рулонной кровли, гидро- и пароизоляции	Южнее указанных выше районов	10	–10	1,0 — для вулканизирующихся и 2,0 — для отверждаемых мастик
Для устройства безрулонной кровли		10	–40	1,5 — для вулканизирующихся и 3,0 — для отверждаемых мастик

3.1.3. Показатели физико-механических свойств клеящих мастик должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
Прочность соединения между основанием и приклеиваемым материалом, МПа (кгс/куб.см), не менее: через 24 ч через 72 ч	0,15 (1,5) 0,30 (3,0)
Вязкость, Па · с (П), в пределах	6–30 (60–300)
Условная вязкость, мм, в пределах	70–160
Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	35
Плотность, г/куб. см, не более	1,5

3.1.4. Условное обозначение клеящей мастики должно состоять из наименования и обозначения настоящего стандарта.

Пример условного обозначения клеящей мастики:
Клеящая мастика ГОСТ 30307–95

3.2. Маркировка.

3.2.1. На каждой единице тары и упаковочной единице должна быть этикетка с указанием:

- наименования и адреса предприятия-изготовителя или его товарного знака;
- условного обозначения продукции;
- номера партии, даты изготовления;
- массы нетто и брутто;
- срока хранения;
- штампа ОТК или бракера-упаковщика;
- кратких сведений о применении;
- предупредительной надписи: «Хранить при температуре от 5 до 35°C».

3.2.2. Транспортную маркировку проводят по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Ограничение температуры от 5 до 35°C, ГОСТ 14192».

3.3. Упаковка.

3.3.1. Клеящие мастики следует упаковывать в герметически закрывающуюся тару из материала, не вступающего в химическое взаимодействие с клеящей мастикой.

Степень заполнения тары не должна превышать 90% ее полной вместимости.

3.3.2. Клеящие мастики рекомендуется упаковывать в стальные барабаны по ГОСТ 5044 или ГОСТ 18896, фанерные барабаны с полиэтиленовым вкладышем по ГОСТ 9338, картонно-набивные барабаны с полиэтиленовым вкладышем по ГОСТ 17065, стальные фляги ФСП или ФСЦ по ГОСТ 5799, стальные бочки вместимостью 200 куб. дм по ГОСТ 6247 или ГОСТ 13950, деревянные бочки по ГОСТ 8777 с полиэтиленовым вкладышем.

По согласованию с потребителем при транспортировании автомобильным транспортом допускается использование другой тары с учетом требований 3.3.1.

3.3.3. Клеящие мастики, предназначенные для розничной торговли, рекомендуется упаковывать в герметически закрывающиеся металлические банки № 5–17 по ГОСТ 6128 или в полиэтиленовые банки. Металлические банки упаковывают в деревянные ящики типа V-1 по ГОСТ 18573, полиэтиленовые банки — в деревянные ящики типа I, II, III-1 по ГОСТ 2991, по ГОСТ 5959 или ящики из гофрированного картона №1, 2 по ГОСТ 13513, на которые наклеивают этикетку в соответствии с 3.2.1.

4. Требования безопасности при применении

4.1. Рецептура, установленная технологическим регламентом на производство клеящей мастики, должна быть согласована с органами Госсанэпиднадзора.

4.2. Клеящая мастика не взрывоопасна, самопроизвольно не воспламеняется, не горит.

По классификации, определенной ГОСТ 19433, клеящая мастика не является опасным грузом.

4.3. Концентрации вредных веществ, выделяемых клеящей мастикой при применении и эксплуатации, не должны превышать среднесуточные предельно допустимые концентрации (ПДК) для атмосферного воздуха или ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ), утвержденные органами Госсанэпиднадзора (приложение А).

При присутствии в атмосферном воздухе нескольких вредных веществ одонаправленного действия (суммарный показатель) сумма отношений фактических концентраций каждого из них в воздухе к их ПДК не должна превышать единицы.

4.4. Концентрации вредных веществ, выделяемых клеящей мастикой, и суммарный показатель следует определять по методическим указаниям по санитарно-гигиенической оценке, утвержденным органами Госсанэпиднадзора.

5. Правила приемки

5.1. Клеящие мастики должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 9980.1.

Приемку производят партиями. Партия — это сменная выработка клеящей мастики. Количество клеящей мастики менее сменной выработки также считается партией.

5.2. Каждая партия должна сопровождаться документом о качестве, содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, зарегистрированный в установленном порядке;
- условное обозначение продукции;
- массу нетто;
- номер партии и дату изготовления;

- результаты испытаний;
- штамп ОТК или бракера-упаковщика;
- срок хранения.

5.3. Качество клеящих мастик проверяют по всем показателям, установленным настоящим стандартом, путем проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний.

Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию клеящей мастики по показателям: однородность, прочность соединения между основанием и приклеиваемым материалом через 24 ч и условная вязкость.

Периодическим испытаниям подвергают клеящие мастики, прошедшие приемо-сдаточные испытания, по следующим показателям:

- прочность соединения между основанием и приклеиваемым материалом через 72 ч, массовая доля нелетучих веществ и плотность (при изменении рецептуры, но не реже одного раза в квартал);
- вязкость клеящей мастики (при изменении рецептуры, но не реже одного раза в год);
- концентрации вредных веществ и суммарный показатель (при постановке продукции на производство и при изменении рецептуры, но не реже одного раза в год).

При арбитражных испытаниях определяют вязкость материала.

5.4. Отбор проб — по ГОСТ 9980.2.

5.5. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторную проверку этого показателя на удвоенной выборке.

При получении неудовлетворительных результатов повторных приемо-сдаточных испытаний партия приемке не подлежит.

5.6. При получении неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний хотя бы по одному из показателей проводят испытания по этому показателю до получения положительных результатов не менее чем на пяти подряд изготовленных партиях, после чего допускается продолжить периодические испытания.

6. Методы испытаний

6.1. Испытания проводят при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ после предварительного выдерживания отобранных проб при указанной температуре не менее 3 ч.

Если клеящая мастика находилась при температуре $(10 \pm 5)^\circ\text{C}$ более 1 ч, отобранные пробы должны быть выдержаны не менее 24 ч при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

6.2. Однородность клеящей мастики определяют по ГОСТ 24064.

6.3. Прочность соединения клеящей мастики определяют по ГОСТ 24064. Приклеивание образца производят сразу после нанесения клеящей мастики.

6.4. Вязкость клеящей мастики определяют ГОСТ 26581 на вискозиметре типа Реотест-2 с менением цилиндрического устройства «S3» или в диапазоне скоростей деформации (5,4–16,2) с⁻¹ (диапазон 8а–9а).

Допускается определять вязкость мастик на боре типа ЭВ-3 по ГОСТ 24064, применяя цилиндр деформатор диаметром 45 мм при скорости вращения 40 об/мин (8,4 с). При повышенной вязкости необходимо использовать цилиндр-деформатор диаметром 15 мм.

6.5. Определение условной вязкости.

6.5.1. Средства испытаний и вспомогательные устройства

Вискозиметр Суттарда «BC».

Секундомер 2-го класса точности.

Этилацетат по ГОСТ 8981.

Спирт этиловый по ГОСТ 18300.

6.5.2. Подготовка к проведению испытания
Испытание проводят на двух образцах клея мастики.

Защитное стекло и цилиндр вискозиметра щают и обезжиривают этилацетатом или спиртом. Цилиндр устанавливают на защитное стекло в центре концентрических окружностей шкалы, помеченной под стеклом.

6.5.3. Проведение испытания.

Цилиндр доверху заполняют клеящей мастикой.

После этого его поднимают вверх и через 30 концентрических кругов определяют диаметр расплава, мм.

6.5.4. Обработка результатов.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение расплава.

Результат округляют до 10 мм.

Условную вязкость, мм, вычисляют как среднее арифметическое значение двух параллельных делений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать $\pm 5\%$.

6.6. Массовую долю нелетучих веществ определяют в соответствии с ГОСТ 17537. При этом навеску клеящей мастики массой $(1,5 \pm 0,5)$ г помещают в стеклянную чашку и высушивают до постоянной массы при температуре $(10 \pm 0,5)^\circ\text{C}$. Допускается использовать металлическую чашку или стеклянную пластинку.

6.7. Определение плотности.

6.7.1. Средства испытаний и вспомогательные устройства.

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104.

Цилиндр объемом 100 куб.см по ГОСТ 1770, резанный по риске 100 куб.см.

6.7.2. Проведение испытания.

Испытание проводят на трех образцах.

Чистый сухой цилиндр взвешивают, заполняют клеящей мастикой до метки и вновь взвешивают.

6.7.3. Правила обработки результатов испытания.

Плотность, г/куб.см, вычисляют по формуле (1)

$$\rho = \frac{M_1 - M}{V},$$

где M_1 — масса цилиндра с клеящей мастикой, г;
 M — масса цилиндра, г; V — объем цилиндра, куб. см.

Результат округляют до 1 г/куб.см.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов.

7. Транспортирование и хранение

7.1. Транспортирование клеящих мастик проводят по ГОСТ 9980.5 (в летний период).

В зимний и переходный периоды клеящие мастики транспортируют любым видом транспорта при температуре 5–35°C.

7.2. При транспортировании клеящих мастик транспортом потребителя за сохранность продукции отвечает потребитель.

7.3. Клеящие мастики хранят в крытых складских помещениях при температуре 5–35°C на расстоянии не менее 1,5 м от обогревательных приборов.

7.4. Срок хранения — 6 мес со дня изготовления.

По истечении срока хранения клеящие мастики могут быть использованы по назначению только после предварительной проверки их качества на соответствие требованиям настоящего стандарта.

8. Указания по применению

8.1. Весовая влажность строительных конструкций, подлежащих оклейке, должна быть не выше:

- для элементов на основе цементного или полимерцементного состава — 5%;
- для элементов из древесноволокнистых плит 12%.

8.2. Поверхность строительных конструкций, подлежащая оклейке, должна быть очищена от загрязнений и пыли.

8.3. На поверхности, подлежащей оклейке, не допускаются наплывы краски и масляные пятна.

8.4. Перед применением клеящие мастики необходимо тщательно перемешать.

8.5. Клеящая мастика должна наноситься на поверхность, подлежащую оклейке, и на приклеиваемый материал при оклейке стен и потолков.

8.6. Толщина слоя клеевой мастики должна быть не более 0,8 мм.

8.7. Наклейку отделочных материалов необходимо производить сразу после нанесения клеящей мастики.

8.8. При приклеивании рулонных материалов для

полов в местах стыков рекомендуется осуществлять пригруз с выдержкой не менее 24 ч.

Приложение А
Обязательное

Перечень вредных веществ, которые могут выделяться из клеящих мастик, их среднесуточные предельно допустимые концентрации (ПДК) или ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ)

Таблица А.1

Вещество	ПДК (ОБУВ), мг/куб.м
1,3-бутадиен	1
Винилциклогексен	0,03 (ОБУВ)
Ксилол	0,2
α-Метилстирол	0,04
Псевдокумол	0,02 (ОБУВ)
Стирол	0,002
Этилбензол	0,02

ГОСТ 15836–79

Мастика битумно-резиновая изоляционная

Технические условия

Bitumen-rubber insulating mastic.

Specifications

Дата введения 1979–07–01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29.12.78 № 266 ВЗАМЕН ГОСТ 15836–70

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 1994 г.

Настоящий стандарт распространяется на битумно-резиновую мастику, представляющую собой многокомпонентную массу, состоящую из нефтяного битума (или смеси битумов), наполнителя и пластификатора и предназначенную для изоляции подземных стальных трубопроводов и других сооружений с целью защиты их от почвенной коррозии.

Область применения битумно-резиновой мастики указана в приложении 1 к настоящему стандарту.

Мастика должна применяться в соответствии со строительными нормами и правилами.

1. Технические требования

1.1. Мастика должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2. Мастика в зависимости от температуры размягчения подразделяется на марки: МБР-65, МБР-75, МБР-90 и МБР-100.

1.3. Для изготовления мастики должны применяться:

— в качестве органического вяжущего:

- битумы нефтяные изоляционные по ГОСТ 9812–74;

- битумы нефтяные строительные по ГОСТ 6617–76;

— в качестве наполнителя:

- крошка резиновая, получаемая из амортизированных автомобильных покрышек по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;

— в качестве пластификатора и антисептика — масло зеленое.

1.4. Мастика должна быть однородной, без посторонних включений и не иметь частиц наполнителя, не покрытых битумом.

1.5. Мастика должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Норма для марок			
	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100
1. Температура размягчения по методу «Кольца и шара», °С, не менее	65	75	90	100
2. Глубина проникания иглы при 25°С, 0,1 мм, не менее	40	30	20	15
3. Растяжимость при 25°С, см, не менее	4	4	3	2
4. Водонасыщение за 24 ч, %, не более	0,2	0,2	0,2	0,2

1.6. Рекомендации по составу и приготовлению мастики и по составу резиновой крошки приведены в приложении 2 к настоящему стандарту.

2. Правила приемки

2.1. Размер партии устанавливается в количестве сменной выработки, но не более 150 т. Партия должна состоять из мастики только одной марки, приготовленной по одной рецептуре, технологии и из одних и тех же компонентов.

2.2. Приемочный контроль производится предприятием-изготовителем по следующим показателям: температура размягчения, глубина проникания иглы и растяжимость.

2.3. Предприятие-изготовитель обязано проводить испытание мастики на водонасыщение не реже одного раза в квартал, а также при каждом изменении исходного сырья, применяемого для приготовления мастики.

2.4. Потребитель имеет право проводить рольную выборочную проверку соответствия мастики требованиям настоящего стандарта, соблюдая при этом указанный ниже порядок отбора образцов, применяя методы их испытаний.

2.5. Для проверки соответствия мастики требованиям настоящего стандарта от каждой партии мастики отбирают по 1%, но не менее двух упаковок (мешков, бочек).

Из каждого мешка (бочки) отбирают среднюю пробу мастики в количестве не менее 1 кг.

Пробу отбирают в трех местах бочки (мешка) — сверху, снизу и в середине (примерно по 0,3 кг). Все отобранные пробы сплавляют, тщательно перемешивают.

2.6. При неудовлетворительных результатах испытаний мастики хотя бы по одному из показателей проводят повторное испытание по этому показателю удвоенного количества образцов. Результаты повторных испытаний считают окончательными.

3. Методы испытаний

3.1. Определение однородности

Однородность мастики определяют визуальным осмотром куска мастики в сколе или слоя мастики, нанесенной на полоску бумаги (картона) размером 50х150 мм при окутывании ее в расплавленную мастику при температуре которой 160–180°С.

Мастику считают однородной, если частицы резиновой крошки распределены в ней равномерно без сгустков и скоплений.

3.2. Определение температуры размягчения мастики

3.2.1. Метод отбора проб и подготовка их к испытанию:

Отбор проб производится по п.2.5.

Перед испытанием пробу мастики расплавляют и при необходимости обезвоживают осторожным нагреванием — без перегрева до температуры 180°С при перемешивании стеклянной палочкой.

3.2.2. Аппаратура, принадлежности и реактивы

Аппарат для определения температуры размягчения битума ЛТР по ГОСТ 11506–73.

Термометр ртутный типов ТН-3 и ТН-7 по ГОСТ 400–80.

Горелка газовая или плитка электрическая с регулятором нагрева.

Стакан стеклянный диаметром не менее 90 мм и высотой не менее 115 мм.

Чашка металлическая для расплавления мас

Пластина металлическая полированная или стеклянная термостойкая.

Нож с прямым лезвием для срезания мастики

Пинцет.

Глицерин по ГОСТ 6823–77.

Тальк по ГОСТ 19729–74.

3.2.3. Подготовка к испытанию:

Расплавленную и обезвоженную мастику с некоторым избытком наливают в 2 латунных кольца прибора, помещенных на полированную металлическую или стеклянную пластинку, смазанную тальком с глицерином (1:3). Для мастики с предполагаемой температурой размягчения выше 100°C используют ступенчатые кольца, которые слегка подогревают.

После охлаждения мастики на воздухе в течение 30 мин при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ излишек ее срезают нагретым острым ножом вровень с краями колец.

3.2.4. Проведение испытания:

Кольца с мастикой вставляют в отверстия на подвеске прибора. В среднее отверстие подвески вставляют термометр так, чтобы нижняя точка ртутного резервуара была на одном уровне с нижней поверхностью мастики в кольцах.

Подготовленный прибор помещают в стеклянный стакан, наполненный водой, температура которой $(15 \pm 0,5)^\circ\text{C}$, и выдерживают в нем в течение 15 мин. Если температура размягчения мастики выше 80°C , то вместо воды в стакан заливают глицерин, температура которого $(35 \pm 0,5)^\circ\text{C}$. По истечении 15 мин подвеску вынимают из стакана и в центр каждого кольца на поверхность мастики пинцетом кладут стальной шпатель, после чего подвеску опускают обратно в стакан.

Стакан устанавливают на нагревательный прибор таким образом, чтобы плоскость колец была строго горизонтальной.

Температура воды или глицерина в стакане после первых 3 мин нагрева должна подниматься со скоростью $(5 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ в 1 мин.

Для каждого кольца и шарика отмечают температуру, при которой выдавливаемая шариком мастика коснется нижнего диска прибора.

3.2.5. Обработка результатов:

За температуру размягчения мастики принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

Расхождения между двумя параллельными определениями не должны превышать 1°C .

3.3. Определение глубины проникания иглы

3.3.1. Метод отбора проб:

Отбор проб производят по п.2.5.

3.3.2. Аппаратура и принадлежности:

Пенетромтр с иглой (ручной или автоматический) по ГОСТ 1440–78.

Термометр ртутный стеклянный по ГОСТ 27544–87, интервал измеряемых температур 0–50°C, цена деления шкалы 0,5°C.

Секундомер по ТУ 25–1819.0021–90 или ТУ 25–1894.003–90 при применении ручного пенетромметра.

Стержень металлический тарированный диаметром 10 мм, высотой 50 мм.

Сосуд стеклянный или металлический плоскодонный вместимостью не менее 1 л и высотой не менее 50 мм.

Чашка металлическая цилиндрическая с плоским дном внутренним диаметром (55 ± 2) мм, высотой (35 ± 2) мм.

Баня водяная.

Чашка металлическая для расплавления мастики.

3.3.3. Подготовка к испытанию:

Расплавленную и обезвоженную мастику наливают в металлическую чашку так, чтобы поверхность ее была не более чем на 5 мм ниже верхнего края чашки. Затем быстрым движением горячей спички над поверхностью мастики удаляют пузырьки воздуха.

Чашку с мастикой в течение 1 ч охлаждают на воздухе при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, затем в течение 1 ч — в водяной бане, температура которой $(25 \pm 0,5)^\circ\text{C}$.

3.3.4. Проведение испытания:

Чашку с мастикой вынимают из ванны и помещают в кристаллизатор, наполненный водой, температура которой $(25 \pm 0,5)^\circ\text{C}$. Высота слоя воды над поверхностью мастики должна быть не менее 10 мм. Кристаллизатор устанавливают на столик прибора и подводят острие иглы к поверхности мастики так, чтобы игла только слегка касалась ее.

Кремальеру доводят до верхней площадки стержня, несущего иглу, и устанавливают стрелку на нуль или отмечают ее положение, после чего одновременно включают секундомер и нажимают кнопку прибора, давая игле свободно входить в испытуемый образец в течение 5 с, по истечении которых отпускают кнопку.

После этого кремальеру вновь доводят до верхней площадки стержня с иглой и отмечают показание прибора.

Определение повторяют не менее трех раз в различных точках на поверхности образца мастики, отстоящих от краев чашки и друг от друга не менее чем на 10 мм. После каждого погружения кончик иглы вытирают от приставшей мастики.

3.3.5. Обработка результатов:

За величину глубины проникания иглы, выраженную в десятых долях миллиметра (или числах, соответствующих градусам шкалы прибора), принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений.

Расхождения между результатами трех параллельных определений не должны превышать: при величине проникания иглы от 30 до 60–2; при величине проникания иглы менее 30–1.

3.4. Определение растяжимости мастики:

3.4.1. Метод отбора проб:

Отбор проб производят по п.2.5.

3.4.2. Аппаратура, принадлежности и реактивы:

Дуктилометр с латунными формами — «восьмерками» по ГОСТ 11505–75.

Термометр ртутный стеклянный по ГОСТ 27544–87, интервал измеряемых температур 0–50°C, цена деления шкалы 0,5°C.

Нож с прямым лезвием для срезания мастики.
Пластина металлическая полированная или стеклянная термостойкая.

Тальк по ГОСТ 19729–74.

Глицерин по ГОСТ 6823–77 или ГОСТ 6259–75.

Чашка металлическая для расплавления мастики.

3.4.3. Подготовка к испытанию:

Полированную металлическую или стеклянную пластинку и внутренние боковые стенки вкладышей «восьмерки» покрывают смесью талька с глицерином (1:3). Затем собирают формы на пластинке.

Расплавленную и обезвоженную мастику наливают с небольшим избытком в три латунные разъемные формы «восьмерки» тонкой струей от одного конца формы до другого, пока она не наполнится выше краев.

Мастику в форме охлаждают в течение 30 мин на воздухе при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, затем излишек мастики срезают нагретым острым ножом от середины к краям вровень с краями формы, после чего формы с мастикой, не снимая с пластины, выдерживают в течение 1 ч в водяной бане, температура которой $(25 \pm 0,5)^\circ\text{C}$.

3.4.4. Проведение испытания:

Формы с мастикой вынимают из воды, снимают с пластины и закрепляют в дуктилометре, заполненном водой, температура которой $(25 \pm 0,5)^\circ\text{C}$. Высота слоя воды над мастикой должна быть не менее 25 мм. Затем вынимают боковые части формы, устанавливая указатель на «0», включают мотор дуктилометра и наблюдают за растяжением мастики.

Скорость растяжения должна быть 5 см в 1 мин.

3.4.5. Обработка результатов:

За растяжимость мастики принимают длину нити мастики в сантиметрах, отмеченную указателем в момент ее разрыва.

Для каждого образца мастики проводят три определения. За величину растяжимости принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений. Расхождения между результатами не должны превышать 10% от среднего арифметического значения сравниваемых результатов.

3.5. Определение водонасыщения мастики — по ГОСТ 9812–74.

4. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

4.1. Мастика должна быть упакована в бочки или бумажные мешки с внутренним покрытием, препятствующим прилипанию мастики к таре.

По соглашению с потребителем допускается отгрузка мастики в бумажных мешках без покрытия.

4.2. На каждом упаковочном месте должна быть прикреплена этикетка или поставлен несмываемый штамп, в котором указывается:

а) наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель;

б) наименование предприятия-изготовителя его адрес;

в) марка мастики;

г) номер партии;

д) дата изготовления мастики;

е) обозначение настоящего стандарта.

4.3. Изготовитель должен гарантировать соответствие битумно-резиновых мастик требованиям настоящего стандарта и сопровождать каждую партию мастики документом, в котором должно быть указано:

а) наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель;

б) наименование предприятия-изготовителя его адрес;

в) марка мастики;

г) номер партии;

д) размер партии;

е) дата изготовления мастики;

ж) результаты испытаний;

з) обозначение настоящего стандарта.

4.4. Мастика должна храниться отдельно от других марок в помещениях или под навесом в условиях исключающих ее нагревание и увлажнение.

4.5. При погрузке, разгрузке и перевозке мастики должны быть приняты меры предосторожности обеспечивающие сохранность мастики и тары.

Перевозка мастики должна производиться только в таре, при этом она должна быть защищена от воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков.

4.6. Мастика, изготавливаемая в непосредственной близости от объектов строительства, может ставляться к месту производства изоляционных работ в разогретом виде — в автогудронаторах.

5. Требования безопасности

5.1. Битумно-резиновые мастики являются горючим веществом с температурой вспышки 240–300 °С.

5.2. При производстве, плавлении, отборе проб и нанесении мастик следует применять спецодежду и индивидуальные средства защиты согласно «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений утвержденным Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС».

5.3. При загорании небольшого количества мастики пожар следует тушить песком, кошмой, специальными порошками, пенным огнетушителем, вышедшие пожары — пенной струей или водой от фетных стволов.

РЕКОМЕНДАЦИИ по условиям применения битумно-резиновых мастик

Марка мастики	Температура окружающего воздуха при нанесении мастики, °С
МБР-65	от + 5 до –30
МБР-75	от + 15 до –15
МБР-90	от + 35 до –10
МБР-100	от + 40 до –5

РЕКОМЕНДАЦИИ по составу и приготовлению битумно-резиновой мастики

1. Состав мастики приведен в табл.1.

Таблица 1

Наименование компонента	Содержание компонентов в мастике, % по массе				
	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100	
				1	2
1. Битумы нефтяные строительные или нефтяные для изоляции нефтегазопроводов:					
БН-70/30 (БНИ-IV)	88	88	93	45	—
БН-90/10 (БНИ-V)	—	—	—	45	83
2. Резиновая крошка из амортизированных автопокрышек	5	7	7	10	12
3. Масло зеленое — пластификатор	7	5	—	—	5

Примечания:

1. Для приготовления мастики МБР-75 при отсутствии зеленого масла может быть использован один из следующих пластификаторов:

- а) осевое масло 3 или С по ГОСТ 610-72;
- б) трансформаторное масло по ГОСТ 10121-76;
- в) полидиен по ТУ 38-103-280-75.

Каждый из указанных пластификаторов добавляется в количестве 7%, при этом соответственно уменьшается процент битума.

2. Мастика марки МБР-100₂ — антисептированная.

2. Состав мастики уточняется при ее изготовлении в зависимости от свойств применяемого битума.

3. Дробленая резина (резиновая крошка), получаемая при переработке утильных автомобильных покрышек, должна удовлетворять требованиям технических условий, утвержденных в установленном порядке, и отвечать составу, приведенному в табл. 2.

4. Мاستику готовят путем непрерывного смешивания компонентов при температуре 180–200°С (в полевых условиях) или при температуре 200–230°С (в заводских условиях) в течение 1,5–4 ч.

5. Наполнитель добавляют в расплавленный и частично обезвоженный битум в просушенном и разрыхленном виде.

6. Пластификатор вводят в мاستику перед окончанием ее варки, тщательно перемешивая всю массу до однородного состояния.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма
1. Содержание текстиля, %, не более	5
2. Влажность, %, не более	1,5
3. Содержание черных металлов после магнитной сепарации, %, не более	0,1
4. Крупность частиц резиновой крошки размером:	
1 мм, %, не менее	96
1,5, мм, %, не более	4

ГОСТ 30547-97

Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные

Общие технические условия

Roofing and hydraulic insulating materials in rolls
General specifications

Дата введения 1999—09—01

РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом (ОАО) «Полимерстройматериалы» Российской Федерации

ВНЕСЕН Госстроем России

ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 10 декабря 1997 г.

ВЗАМЕН ГОСТ 4.203—79, ГОСТ 2551—75,

ГОСТ 23835—79, ГОСТ 26627—85

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 сентября 1999 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Госстроя России от 30 апреля 1999 г. № 33

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы и устанавливает классификацию, общие технические требования, требования безопасности, правила приемки, методы испытаний, требования к транспортированию и хранению и указания по применению.

Требования настоящего стандарта, изложенные в разделах 4—8, являются обязательными.

Показатели качества, обязательные для всех рулонных и для конкретных групп материалов, приведены в приложении А.

3. Классификация

3.1. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы (далее рулонные материалы) классифицируют по следующим основным признакам:

- назначению;
- структуре полотна;
- виду основы;
- виду основного компонента кровельного состава (для материалов на картонной основе), вяжущего (для материалов на волокнистой и комбинированной основах) или материала (для полимерных материалов);

— виду защитного слоя.

3.2. По назначению рулонные материалы подразделяют на:

— кровельные, предназначенные для устройства однослойного, верхнего и нижнего слоев многослойного кровельного ковра;

— гидроизоляционные, предназначенные для устройства гидроизоляции строительных конструкций;

— пароизоляционные, предназначенные для устройства пароизоляции строительных конструкций.

3.3. По структуре полотна рулонные материалы подразделяют на:

- основные (одно- и многоосновные);
- безосновные.

3.4. По виду основы рулонные материалы подразделяют на:

- картонной основе;
- асбестовой основе;
- стекловолокнистой основе;
- основе из полимерных волокон;
- комбинированной основе.

3.5. По виду основного компонента кровельного состава, вяжущего или материала рулонные материалы подразделяют на:

- битумные (наплавляемые, ненаплавляемые);
- битумно-полимерные (наплавляемые, не плавляемые);
- полимерные (эластомерные вулканизованные и невулканизованные, термопластичные).

3.6. По виду защитного слоя рулонные материалы подразделяют на:

- материалы с посыпкой (крупнозернистой, шуйчатой, мелкозернистой, пылевидной);
- материалы с фольгой;
- материалы с пленкой.

3.7. Условное обозначение рулонного материала в технической документации и при заказе должно состоять из полного или краткого наименования марки и обозначения нормативного документа, которому выпускается конкретный вид материала.

4. Общие технические требования

4.1. Характеристики (свойства)

4.1.1. Рулонные материалы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и нормативного документа на конкретный вид материала.

4.1.2. Полотно рулонного материала не должно иметь трещин, дыр, разрывов и складок.

4.1.3. На кромках (краях) полотна рулонного материала на картонной и асбестовой основах допускается не более двух надрывов длиной 15–30 мм длине полотна до 20 м. Надрывы длиной до 15 мм нормируются, а более 30 мм не допускаются.

4.1.4. На основные битумные и битумно-полимерные рулонные материалы кровельный состав и вяжущее должны быть нанесены сплошным слоем по всей поверхности основы.

4.1.5. Крупнозернистая или чешуйчатая посыпка должна быть нанесена сплошным слоем на лицевую поверхность полотна рулонных кровельных материалов.

4.1.6. Рулонные кровельные материалы с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой должны иметь с одного края лицевой поверхности вдоль всего полотна непосыпанную кромку шириной (85 + 15) мм

Ширина непосыпанной кромки может быть увеличена в зависимости от области применения и приведена в нормативном документе на конкретный материал.

4.1.7. Материалы должны быть плотно намотаны в рулон и не сплюсываться.

Торцы рулонов должны быть ровными. Допускаются выступы на торцах рулона высотой, мм, не более:

15 — для рулонных материалов на картонной, асбестовой и комбинированной основах;

20 — для рулонных материалов на волокнистой основе, безосновных битумно-полимерных и полимерных материалов.

4.1.8. В партии допускается не более 5% составных рулонов, в одном составном рулоне — не более двух полотен. Длина меньшего из полотен в рулоне должна быть не менее 3 м.

4.1.9. Линейные размеры, площадь полотна рулонного материала и допускаемые отклонения от линейных размеров и площади устанавливают в нормативном документе на конкретный вид материала.

4.1.10. Разрывная сила при растяжении рулонных основных битумных и битумно-полимерных материалов должна быть не менее, Н (кгс):

215 (22) — для материалов на картонной основе;

294 (30) — для материалов на стекловолокнистой основе;

343 (35) — для материалов на основе из полимерных волокон;

392 (40) — для материалов на комбинированной основе.

4.1.11. Условная прочность гидроизоляционных безосновных битумно-полимерных материалов должна быть не менее 0,45 МПа (4,6 кгс/см²).

4.1.12. Условная прочность и относительное удлинение при разрыве рулонных полимерных материалов должны быть не менее:

1,5 МПа (15 кгс/см²) и 300% — для невулканизованных эластомерных;

4 МПа (41 кгс/см²) и 300% — для вулканизованных эластомерных;

8 МПа (82 кгс/см²) и 200% — для термопластичных

4.1.13. Сопротивление динамическому или статическому продавливанию рулонных кровельных полимерных материалов должно быть указано в нормативном документе на конкретный вид материала

4.1.14. Рулонные материалы должны выдерживать испытание на гибкость в условиях, приведенных в табл. 1.

4.1.15. Битумные и битумно-полимерные рулонные материалы должны быть теплостойкими при испытании в условиях, приведенных в таблице 2.

4.1.16. Изменение линейных размеров рулонных безосновных полимерных материалов должно быть не более $\pm 2\%$ при испытании при температуре $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение не менее 6 ч.

4.1.17. Температура хрупкости кровельного состава или вяжущего битумных рулонных материалов должна быть не выше минус 15°C , битумнополимерных — не выше -25°C .

4.1.18. Масса кровельного состава или вяжущего с наплавленной стороны для основных наплавляемых битумных рулонных материалов должна быть не менее 1500, а для битумно-полимерных — не менее 2000 г/м².

4.1.19. Водопоглощение рулонных материалов (кроме пергамина) должно быть не более 2,0% по массе при испытании в течение не менее 24 ч.

4.1.20. Рулонные кровельные материалы (кроме пергамина) должны быть водонепроницаемыми в течение не менее 72 ч при давлении не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см²)

4.1.21. Водонепроницаемость рулонных гидроизоляционных материалов устанавливают в зависимости от области применения и указывают в нормативном документе на конкретный вид материала.

4.1.22. Паропроницаемость или сопротивление паропроницанию рулонных пароизоляционных материалов указывают в нормативном документе на конкретный вид материала.

4.1.23. Потеря посыпки для рулонных кровельных материалов с крупнозернистой посыпкой должна быть

Таблица 1

Вид материала	Условия испытания рулонных материалов на гибкость	
	на брус с закруглением радиусом, мм	при температуре, $^\circ\text{C}$, не выше
Битумные:		
на картонной основе	$25 \pm 0,2$	5
на волокнистой основе	$25 \pm 0,2$	0
Битумно-полимерные	$25 \pm 0,2$	-15
Полимерные:		
эластомерные	$5 \pm 0,2$	-40
термопластичные	$5 \pm 0,2$	-20

Таблица 2

Вид материала	Условия испытания рулонных материалов на теплостойкость	
	при температуре, °С, не ниже	в течение, ч, не менее
Битумные	70	2
Битумно-полимерные	85	2

не более 3,0 г (образец для битумных и не более 2,0 г образец — для битумно-полимерных материалов).

4.1.24. Рулонные материалы с цветной посыпкой должны выдерживать испытание на цветостойкость посыпки в течение не менее 2 ч.

4.1.25. Рулонные материалы, применяемые в условиях специальных (в том числе химических) воздействий, должны обладать стойкостью к этим воздействиям.

4.2. Требования к сырью и материалам

Сырье и материалы, применяемые для изготовления рулонных материалов, должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов и выпускаться в промышленном объеме.

4.3. Маркировка

4.3.1. На каждый рулон материала должна быть наклеена или вложена в рулон этикетка.

Маркировка рулонов может производиться штампом непосредственно на упаковочной бумаге без наклейки специальных этикеток. Оттиск штампа должен быть четким и разборчивым.

Допускается нанесение маркировки на упаковочную ленту повторяющимся текстом.

4.3.2. На этикетке (штампе) должно быть указано:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- наименование материала и номер нормативного документа на конкретный вид материала;
- номер партии и дата изготовления;
- количество материала в партии.

4.3.3. Перечень данных на этикетке может быть дополнен или изменен в соответствии с требованиями нормативного документа на конкретный вид материала.

4.3.4. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

4.4. Упаковка

4.4.1. Намотку материалов в рулон производят на сердечник или без него. Необходимость применения сердечника определяется видом рулонного материала и устанавливается в нормативном документе на конкретный вид материала.

4.4.2. Упаковка должна обеспечивать сохранность рулонных материалов при транспортировании и хранении. Особенности упаковки указывают в нормативном документе на конкретный вид материала.

5. Требования безопасности

5.1. При производстве, хранении, транспортировании и применении рулонных материалов необходимо соблюдать требования безопасности, установленные органами санитарно-эпидемиологического государственного надзора, которые должны быть указаны в нормативном документе на конкретный вид материала.

5.2. Для рулонных материалов в нормативном документе на конкретный вид материала должны содержаться следующие показатели пожарной опасности: группа горючести — для всех видов кровельных материалов; для гидроизоляционных и пароизоляционных материалов толщиной более 0,2 см;

группа распространения пламени — для кровельных материалов и гидроизоляционных и пароизоляционных материалов при применении их в устройства однослойного или верхнего слоя многослойного кровельного ковра;

группа воспламеняемости — для всех видов кровельных материалов;

для гидроизоляционных и пароизоляционных материалов толщиной более 0,2 см.

Для рулонных гидроизоляционных и пароизоляционных материалов толщиной менее 0,2 см показатели пожарной опасности допускается не определять.

Организация-производитель или разработчик рулонного материала может заявить в нормативном документе на материал предельные значения показателей или всех показателей его пожарной опасности (наиболее опасные: Г4, РП4, В3) без подтверждения испытаниями.

5.3. При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.009.

6. Правила приемки

6.1. Рулонные материалы должны быть приняты службой технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящего стандарта и нормативного документа на конкретный вид материала.

Приемку проводят партиями.

Партией считают рулонные материалы одной марки, типа, вида и размеров, изготовленные по одной технологической рецептуре в течение смены или суток. Объем партии указывают в нормативном документе на конкретный вид материала.

Если до начала приемки продукцию необходимо выдержать в течение определенного времени, в нормативном документе на конкретный вид материала делают соответствующую запись.

6.2. Качество рулонных материалов проверяют по всем показателям, установленным в нормативном документе на конкретный вид материала, путем проведения приемосдаточных и периодических испытаний в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Наименование испытаний	Наименование показателя
Приемосдаточные испытания	Внешний вид
	Линейные размеры и площадь полотна рулона
	Полнота пропитки
	Разрывная сила при растяжении или условная прочность
	Относительное удлинение при разрыве
	Гибкость
	Масса вяжущего или покровного состава, в том числе с наплавляемой стороны
	Теплостойкость или изменение линейных размеров
	Потеря посыпки
	Масса основы
	Масса 1 м ² материала
Периодические испытания	Водопоглощение
	Водонепроницаемость
	Относительное остаточное удлинение
	Температура хрупкости
	Температура размягчения
	Цветостойкость посыпки
	Общее содержание растворимой части битумного состава
	Потеря массы при нагревании
	Химическая стойкость
	Сопротивление статическому продавливанию
	Сопротивление динамическому продавливанию
	Сопротивление раздиру
	Твердость по Шору А
	Паропроницаемость или сопротивление паропроницанию

Перечень приемосдаточных и периодических испытаний может быть изменен или дополнен в соответствии с требованиями нормативного документа на конкретный вид материала.

6.3. Приемосдаточным испытаниям подвергают каждую партию рулонного материала, периодическим испытаниям — рулонные материалы, прошедшие приемосдаточные испытания.

6.4. Периодические испытания проводят не реже одного раза в полугодие, если в нормативном документе на конкретный вид материала не указаны иные сроки испытания, а также при постановке продукции на производство, при изменении технологии производства и применяемого сырья.

6.5. Приемку рулонных материалов осуществляют по плану двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку, принимая установленные в табл. 4 объемы выборок, приемочные и браковочные числа.

Для приемки используют случайную выборку, при составлении которой для любого рулона обеспечивается одинаковая вероятность его отбора.

Если рулонные материалы поступают в упакованном виде, выборку формируют из разных упакованных мест.

6.6. Выборку рулонов подвергают испытаниям по внешнему виду, линейным размерам, площади и полноте пропитки.

6.7. Для определения физико-механических показателей используют рулоны, удовлетворяющие требованиям нормативного документа на конкретный вид материала по внешнему виду, линейным размерам, площади и полноте пропитки.

Если число рулонов, удовлетворяющих перечисленным требованиям, будет недостаточно, чтобы составить две выборки для проведения физико-механических испытаний, то недостающее число рулонов отбирают от той же партии, без проверки внешнего вида, линейных размеров, площади и полноты пропитки.

6.8. Из рулонов, прошедших испытания по 6.6, вырезают образцы для определения физико-механических показателей.

Число образцов (проб) для каждого вида испытаний установлено в ГОСТ 2678 и нормативном документе на конкретный вид материала.

6.9. Партию рулонного материала принимают на первой ступени контроля, если число дефектных рулонов в выборке первой ступени равно приемочному числу, и бракует, если число дефектных рулонов равно или больше браковочного числа.

Если число дефектных рулонов в выборке первой ступени больше приемочного, но меньше браковочного, то переходят к выборке второй ступени.

Партию материала принимают на второй ступени контроля, если сумма дефектных рулонов в выборке первой и второй ступеней меньше или равна приемочному числу для второй ступени контроля, и бракует, если сумма дефектных рулонов больше браковочного числа.

Таблица 4

Объем партии, рулон	Ступени плана контроля	Объем выборки, рулон	Общий объем выборки, рулон	Приемочное число	Браковочное число
До 500	Первая	2	2	0	2
	Вторая	2	4	1	2
501–1200	Первая	3	3	0	2
	Вторая	3	6	1	2
1201–10000	Первая	5	5	0	3
	Вторая	5	10	3	4

Наименование показателя	Применяемость
Разрывная сила при растяжении или условная прочность	Для всех материалов
Гибкость	То же
Теплостойкость или изменение линейных размеров	То же
Водопоглощение	То же
Водонепроницаемость	То же
Относительное удлинение при разрыве	Для полимерных кровельных и гидроизоляционных материалов
Относительное остаточное удлинение	Для безосновных полимерных и битумнополимерных кровельных и гидроизоляционных материалов
Сопротивление статическому продавливанию	Для полимерных кровельных материалов (при разработке новых материалов)
Масса вяжущего или кровельного состава или масса 1 м ² материала	Для основных битумных и битумно-полимерных кровельных и гидроизоляционных материалов
Потеря посыпки	Для материалов с крупнозернистой и чешуйчатой посыпкой
Температура хрупкости вяжущего или кровельного состава	Для основных битумных и битумно-полимерных кровельных и гидроизоляционных материалов
Цветостойкость посыпки	Для материалов с цветной посыпкой
Химическая стойкость	Для материалов, применяемых в условиях воздействия агрессивных сред
Масса вяжущего или кровельного состава с наплавляемой стороны*	Для наплавляемых кровельных и гидроизоляционных материалов
Паропроницаемость или сопротивление паропроницанию	Для материалов, предназначенных для устройства пароизоляции

* Для материалов на стеклохолсте не нормируется

Примечание: При необходимости номенклатура показателей может быть дополнена другими показателями по согласованию с потребителем продукции

ГОСТ 2697–83

Пергамин кровельный

Технические условия

Roofing asphalt felt. Specifications

Дата введения 1985–01–01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 31 октября 1983 г. № 294

ВЗАМЕН ГОСТ 2697–75

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 1984 г.

Настоящий стандарт распространяется на кровельный пергамин — беспокровный рулонный материал, получаемый пропиткой кровельного картона нефтяными битумами.

Кровельный пергамин является подкладочным материалом, который предназначен для нижних слоев кровельного ковра.

Кровельный пергамин должен применяться в соответствии со строительными нормами и правилами на проектирование и производство кровельных работ.

1. Размеры

1.1. Пергамин выпускается в рулонах ширины полотна 1000, 1025 и 1050 мм. Допускаемые отклонения по ширине полотна ± 5 мм.

1.2. Общая площадь рулона должна быть $(20 \pm 0,5)$, или $(40 \pm 0,5)$ кв.м, а справочная масса рулона соответственно 15 или 30 кг. Отклонение от справочной массы рулона не является браковочным признаком.

Условное обозначение кровельного пергамин

Пергамин кровельный

П-350 ГОСТ 2697–83

2. Технические требования

2.1. Пергамин должен изготавливаться в соответствии с требованиями

ветствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. Отношение массы пропиточного битума к массе абсолютно сухого картона не должно быть менее 1,25:1.

2.3. Разрывная нагрузка при растяжении не должна быть менее 270 Н (27 кгс).

2.4. Водопоглощение пергамина не должно быть более 20%.

2.5. Пергамин должен быть водонепроницаем. Под давлением 0,001 МПа (0,01 атм) в течение 10 мин на обратной стороне пергамина не должно появляться признаков проникания воды.

2.6. Пергамин должен быть гибким. При изгибании полоски пергамина по полуокружности стержня диаметром 10 мм при температуре 291 К (18°C) не должно появляться трещин.

2.7. Картонная основа пергамина должна быть равномерно пропитана по всей толщине полотна. В разрезе пергамин должен быть черным с коричневым оттенком, без светлых прослоек непропитанного картона и без посторонних включений.

2.8. Поверхность пергамина должна быть матовой и не должна иметь неровностей и бугорков высотой более 1 мм. Допускается в отдельных случаях наличие небольшого количества жирных пятен, не вызывающих слипания полотна в рулоне.

2.9. Полотно пергамина не должно иметь трещин, дыр, разрывов, складок. На кромках (краях) полотна пергамина не допускается более двух надрывов длиной 10–30 мм; надрывы длиной свыше 30 мм не допускаются, а надрывы длиной до 10 мм не нормируются.

2.10. Рулон пергамина должен быть плотно свернут, иметь ровные торцы. Полотно пергамина не должно быть слипшимся.

2.11. В одном рулоне пергамина не допускается более двух полотен. Минимальная длина полотна не должна быть менее 3 м. Концы полотен должны быть ровно обрезаны. В партии не допускается более 5% составных рулонов.

2.12. Для изготовления пергамина следует применять кровельный картон марки Б-350 по действующей технической документации и нефтяной битум марки БНК 45/180 по ГОСТ 9548–74.

3. Требования безопасности

3.1. При производстве пергамина должны соблюдаться правила безопасности, установленные ГОСТ 10923–82.

4. Правила приемки

4.1. Пергамин должен быть принят отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

4.2. Приемку пергамина производят партиями. Партия должна состоять из пергамина, изготовленного в одну смену, по одному технологическому режиму из одних и тех же компонентов и сопровождаться одним документом о качестве. Размер партии устанавливается в количестве не более 3000 рулонов.

4.3. Внешний вид, линейные размеры и площадь, масса рулона, полнота пропитки, отношение массы пропиточного битума к массе картона, разрывная нагрузка, гибкость должны определяться изготовителем при приемке каждой партии.

Водопоглощение и водонепроницаемость определяют не реже одного раза в месяц, а также при каждом изменении рецептуры.

4.4. Для проверки качественных показателей пергамина отбор рулонов от каждой партии производят в соответствии с ГОСТ 2678–81.

4.5. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания по этому показателю удвоенного количества образцов, для чего от той же партии отбирают удвоенное количество рулонов.

Если при повторной проверке окажется хотя бы один рулон, не соответствующий требованиям настоящего стандарта, то данная партия пергамина приемке не подлежит.

4.6. Потребитель имеет право производить контрольную проверку соответствия показателей качества пергамина требованиям настоящего стандарта, соблюдая при этом порядок отбора образцов и применяя методы испытаний, предусмотренные ГОСТ 2678–81.

5. Методы испытаний

5.1. Методы испытаний пергамина — по ГОСТ 2678–81.

6. Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование

6.1. Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование пергамина — по ГОСТ 2551–75.

6.2. Пергамин должен отгружаться со склада предприятия-изготовителя не ранее чем через сутки после его изготовления.

7. Гарантия изготовителя

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие пергамина требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий хранения и транспортирования.

Гарантийный срок хранения пергамина — 6 мес. со дня отгрузки его потребителю.

ГОСТ 10923-93**Межгосударственный стандарт
Рубероид**

Технические условия

Ruberoid. Specifications

Дата введения 1995–0101

РАЗРАБОТАН Научно-производственным объединением «Полимерстройматериалы» Российской Федерации, ВНЕСЕН Госстроем России

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на рубероид — рулонный кровельный и гидроизоляционный материал, получаемый путем пропитки кровельного картона нефтяными битумами с последующим нанесением на обе стороны полотна покровного состава, состоящего из смеси покровного битума и наполнителя, и посыпки.

Требования настоящего стандарта, изложенные в разделах 3–8, являются обязательными.

3. Основные параметры

3.1. В зависимости от марки картона, назначения и вида посыпки рубероид подразделяют на марки, указанные в табл. 1.

3.2. Рубероид выпускают в рулонах шириной 1000, 1025 и 1050 мм. Предельное отклонение по ширине полотна ± 5 мм.

Общая площадь рулона рубероида марок РКК-400, РКЦ-400 и РКК-350 должна быть $(10,0 \pm 0,5)$ м², РКП-350 — $(15,0 \pm 0,5)$ м², РПП-300 и РПЭ-300 — $(20,0 \pm 0,5)$ м².

Допускается по согласованию с потребителем выпуск рулонов другой ширины и площади.

Справочная масса рулона рубероида различных марок приведена в приложении А.

3.3. Условное обозначение рубероида в технической документации и при заказе должно состоять из слова «Рубероид», обозначений марки рубероида и настоящего стандарта.

Пример условного обозначения рубероида марки РКК-400:

Рубероид РКК-400 ГОСТ 10923-93

4. Технические требования**4.1. Характеристики (свойства)**

4.1.1. Рубероид должен соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

4.1.2. Полотно рубероида не должно иметь трещин, дыр, разрывов и складок.

На кромках (краях) полотна рулона не допускается более двух надрывов длиной от 15 до 30 мм. Надрывы свыше 30 мм не допускаются.

4.1.3. Полотно рубероида должно быть плотно намотано в рулоне и не слипаться. Торцы рулона должны быть ровными. Допускаются выступы на торцах рулона высотой не более 15 мм.

4.1.4. В партии не допускается более 5% составных рулонов, а в одном составном рулоне — более двух полотен рубероида. Длина меньшего из полотен в рулоне должна быть не менее 3 м.

4.1.5. Покровный состав должен быть нанесен на обе стороны по всей поверхности полотна сплошным слоем.

4.1.6. Крупнозернистая или цветная посыпка должна быть нанесена на лицевую поверхность рубероида.

Таблица

Марка рубероида	Марка картона	Основное назначение	Вид посыпки
РКК-400 РКК-350	400 350	Для верхнего слоя кровельного ковра	Крупнозернистая с лицевой стороны и пылевидная или мелкозернистая с нижней стороны полотна
РКЦ-400	400	То же	Крупнозернистая цветная с лицевой стороны и пылевидная или мелкозернистая с нижней стороны полотна
РКП-350	350	Для верхнего слоя кровельного ковра с защитным слоем и нижних слоев кровельного ковра; для рулонной гидроизоляции строительных конструкций	Пылевидная или мелкозернистая с обеих сторон полотна
РПП-300	300	Для нижних слоев кровельного ковра	То же
РПЭ-300	300	То же	То же

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для рубероида марок				
	РКК-400 РКЦ-400	РКК-350	РКП-350	РПП-300	РПЭ-300
Разрывная сила при растяжении, Н (кгс), не менее	333 (34)	313 (32)	274 (28)	216 (22)	225 (23)
Масса покровного состава, г/м ² , не менее	800	800	800	500	600
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Потеря посыпки, г/образец, не более	3,0*/2,0**	3,0	—	—	—

* Для марки РКК-400

** Для марки РКЦ-400

ида марок РКК-400, РКЦ-400 и РКК-350 сплошным слоем.

Нижняя поверхность рубероида марок РКК-400, РКЦ-400 и РКК-350 и обе поверхности рубероида марок РКП-350, РПП-300 и РПЭ-300 должны иметь пылевидную или мелкозернистую посыпку.

4.1.7. Рубероид марок РКК-400, РКЦ-400 и РКК-350 должен иметь с одного края лицевой поверхности вдоль всего полотна непосыпанную кромку шириной (85±15) мм.

4.1.8. Картонная основа рубероида должна быть пропитана битумом по всей толщине полотна. В разрезе рубероид должен быть черным с коричневым оттенком, без светлых прослоек непропитанного картона.

4.1.9. Качественные показатели рубероида в зависимости от марки должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 2.

4.1.10. Рубероид должен быть гибким. При испытании образца рубероида марки РПЭ-300 на брус с закруглением радиусом (25,0±0,2) мм при температуре (271±1) К [минус (2±1)°С] и всех остальных марок рубероида при температуре (278±1) К [(5±1)°С] на лицевой поверхности образца не должно быть трещин.

4.1.11. Рубероид должен быть теплостойким. При испытании при температуре (353±2) К [(80±2)°С] в течение не менее 2 ч на поверхности образца не должно быть вздутий и следов перемещения покровного слоя.

4.1.12. Рубероид должен быть водонепроницаемым. При испытании при давлении не менее 0,001 МПа (0,01 кгс/см²) в течение не менее 72 ч на поверхности образца не должно быть признаков проникания воды.

4.1.13. Рубероид, РКЦ-400 должен быть цветостойким. При испытании образца в течение не менее 2 ч не должно быть изменения цвета посыпки.

4.1.14. Материалы, применяемые для изготовления рубероида, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

Сырье и материалы, применяемые для изготовления рубероида, указаны в приложении Б.

4.2. Упаковка и маркировка

Упаковка и маркировка рубероида — по ГОСТ 2551.

5. Требования безопасности

5.1. Рубероид относят к группе горючих материалов в соответствии с ГОСТ 12.1.044.

5.2. Рубероид не должен выделять в атмосферный воздух вредные химические вещества в количествах, превышающих допустимый уровень выделений, приведенный в табл. 3.

Таблица 3

Наименование вредного химического вещества	ПДКсс, мг/м ³
Пентан	25,0
Гексан	60,0
Углеводороды суммарное значение (C ₇ , C ₈ , C ₁₀ , C ₁₁)	1,5*
n - Ксилол	0,2
o - Ксилол	0,2
Сероуглерод	0,005

* Для бензина

5.3. В случае загорания битума, покровного состава или рубероида следует применять следующие средства пожаротушения: кислотный огнетушитель, асбестовое полотно, кошму, специальные порошки.

Категорически запрещается тушить водой.

6. Правила приемки

6.1. Правила приемки рубероида — по ГОСТ 26627.

Размер партии устанавливают в количестве не более 5000 рулонов.

6.2. Водонепроницаемость и водопоглощение следует определять не реже одного раза в месяц и при изменении сырьевых компонентов, концентрации вредных химических веществ, выделяющихся из рубероида, — не реже одного раза в год и при изменении сырьевых компонентов.

7. Методы испытаний

Методы испытаний рубероида — по ГОСТ 2678, определение концентраций вредных химических веществ, выделяющихся из рубероида, проводят по действующим методическим указаниям.

8. Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение рубероида — по ГОСТ 2551. Срок хранения рубероида — 12 мес. со дня изготовления.

По истечении срока хранения рубероид должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта. В случае соответствия рубероид может быть использован по назначению.

9. Указания по применению

Рубероид должен применяться в соответствии с действующими строительными нормами и правилами [2, 3].

*Приложение А
Информационное*

Справочная масса рулона рубероида

Марка рубероида	Справочная масса рулона, кг
РКК-400	28
РКЦ-400	30
РКК-350	27
РКП-350	26
РПП-300	26
РПЭ-300	28

Отклонение от справочной массы не является браковочным признаком.

Справочная масса рассчитана для рубероида с крупнозернистой и пылевидной посыпкой

ГОСТ 15879-70**Стеклорубероид**

Технические условия
Glass rubberoid. Specifications

Дата введения 1971-01-01

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством мышленности строительных материалов С А.Д. Сугробкин; Г.Ф. Ярошенко, канд. хим. наук (I водитель темы); Э.С. Гузова, канд. техн. наук; В.Н. родин, канд. техн. наук; О.Н. Никольская, Л.М. бенгруб

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстроя СССР от 15.04.70 № 41

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт распространяется на лорубероид — рулонный кровельный и гидроизоляционный материал на стекловолоконной основе, получаемый нанесением с двух сторон на основу темного вяжущего и посыпки.

Стеклорубероид должен применяться в соответствии со строительными нормами и правилами проектирования и производства кровельных и изоляционных работ.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. Марки и технические требования

1.1. В зависимости от назначения и вида посыпки на лицевой поверхности стеклорубероид подразделяют на марки, указанные в табл. 1.

1.2. Стеклорубероид выпускается в рулонах шириной полотна 1000 мм.

Предельные отклонения по ширине рулона ± 1

1.3. Площадь одного рулона стеклорубероид должна быть $(10 \pm 0,5) \text{ м}^2$.

Допускается по согласованию с потребителем выпуск рулонов стеклорубероид другой площади

1.4. Стеклорубероид должен соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться

Табл.

Марка	Наименование	Вид посыпки	Область применения
С-РК	Стеклорубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой	Крупнозернистая с лицевой стороны и мелкозернистая или пылевидная посыпка с нижней стороны	Для верхнего слоя кровельного ковра
С-РЧ	Стеклорубероид кровельный с чешуйчатой посыпкой	Чешуйчатая с лицевой стороны и мелкозернистая или пылевидная посыпка с нижней стороны	Для верхнего слоя кровельного ковра
С-РМ	Стеклорубероид гидроизоляционный	Мелкозернистая или пылевидная посыпка с двух сторон	Для оклеечной гидроизоляции нижних слоев кровельного ковра и для кровельного ковра, имеющего защитный покрытие

технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.5. Масса 1 м² основы должна быть не более 100 г.

Справочная масса рулона стеклорубероида приведена в приложении 1 к настоящему стандарту.

1.6. Стеклорубероид должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма
Разрывная сила при растяжении, Н (кгс), не менее	245 (25)
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	1,5
Масса вяжущего, г/кв. м, не менее	2100
Содержание наполнителя в вяжущем, % по массе, не менее	20
Температура хрупкости вяжущего, К (С), не выше	258 (минус 15)
Температура размягчения вяжущего, К (С), не менее	358 (85)
Потеря посыпки, г/образец*, не более	3,0

* Для стеклорубероида марки С-РК.

1.7. Стеклорубероид должен быть водонепроницаемым. При испытании образцов при давлении не менее 0,08 МПа (0,8 кгс/см²) в течение не менее 10 мин на поверхности образца не должно появляться признаков проникания воды.

1.8. Стеклорубероид должен быть гибким. При изгибании образца материала на брус с закруглением радиусом (20,0±0,2) мм при температуре 273К (0–1°C) на лицевой поверхности образца не должно быть трещин.

1.8а. Стеклорубероид должен быть теплостойким. При испытании образца материала при температуре (353±1) К [(80±1)°C] в течение не менее 2 ч не должно быть сползания посыпки, вздутий и других дефектов битумного вяжущего.

1.9. Битумное вяжущее должно быть нанесено на обе стороны стеклорубероида по всей поверхности полотна сплошным слоем.

1.10. Лицевая поверхность кровельного стеклорубероида должна быть покрыта сплошным слоем крупнозернистой или чешуйчатой посыпки.

1.11. Нижняя поверхность полотна кровельного стеклорубероида и обе стороны полотна гидроизоляционного стеклорубероида должны иметь мелкозернистую или пылевидную минеральную посыпку.

1.13. Стеклорубероид марок С-РК и С-РЧ должен иметь с одного края лицевой поверхности вдоль всего полотна непосыпанную кромку шириной не менее 70 и не более 100 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.15. Полотно стеклорубероида не должно слиться в рулоне и не должно иметь трещин, дыр, раз-

рывов и складок. На кромках (краях) полотна рулона не допускается более двух надрывов длиной 20–30 мм. Надрывы до 20 мм не нормируются, а длиной более 30 мм не допускаются. Допустимая высота выступов на торцах рулонов не должна превышать 20 мм.

1.16. В одном рулоне стеклорубероида допускается не более двух полотен. Минимальная длина полотна в составном рулоне должна быть не менее 3 м. Края полотен в стыке должны быть ровно обрезаны.

Составных рулонов в партии допускается не более 5%.

1.17. Материалы, применяемые для изготовления стеклорубероида, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

Сырье и материалы, применяемые для изготовления стеклорубероида, указаны в приложении 2.

1.19. Крупнозернистая посыпка должна иметь следующий зерновой состав в процентах по массе: полный остаток на сите с сеткой

№ 2 — 0;

№ 1,25 — не более 4;

№ 063 — не менее 80;

№ 025 — не менее 99.

1.20. Крупность зерен мелкозернистой минеральной посыпки не должна превышать 0,6 мм.

1.22. Полотно стеклорубероида должно быть плотно намотано на жесткий или мягкий сердечник, обеспечивающий сохранность рулона при транспортировании и хранении. Длина сердечника должна быть равна ширине полотна стеклорубероида или превышать ее не более чем на 10 мм.

Допускается использование в качестве сердечников картона, наматываемого вместе с полотном стеклорубероида. Длина полотна картона при этом должна быть не менее 3 м, а ширина должна соответствовать ширине стеклорубероида с допустимым отклонением ±5 мм. По согласованию с потребителем допускается намотка рулонов стеклорубероида без сердечника.

2. Правила приемки

2.1. Правила приемки — по ГОСТ 26627–85.

2.2. Размер партии устанавливают в количестве не более 3200 рулонов.

2.3. Определение содержания наполнителя и температуры размягчения битумного вяжущего следует проводить для каждой партии материала.

2.4. Определение водопоглощения до 01.01.90 является факультативным.

3. Методы испытаний

3.1. Методы испытаний — по ГОСТ 2678–87.

3.2. За величину разрывной силы при растяжении, водопоглощения, массы вяжущего, содержания наполнителя и потери посыпки материала для рулона принимают среднее арифметическое значение результа-

тов испытаний трех образцов, а для партии — среднее арифметическое значение результатов испытаний всех рулонов в выборке.

4. Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование

4.1. Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование — по ГОСТ 2551-75 со следующими дополнениями.

Этикетка, наклеиваемая на упаковку рулона стеклорубероида, может быть неокрашенной, при этом для стеклорубероида, предназначенного для нижних слоев кровельного ковра и гидроизоляции, неокрашенная этикетка должна иметь по диагонали черную полосу шириной 20 мм.

Допускается маркировка рулонов штампом других размеров.

5. Гарантии изготовителя

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие стеклорубероида требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения по ГОСТ 2551-75.

Гарантийный срок хранения стеклорубероида — 12 мес со дня изготовления.

По истечении гарантийного срока хранения стеклорубероид должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта. В случае соответствия материал может быть использован по назначению.

*Приложение 1
Справочное*

Справочная масса рулона стеклорубероида

Марка стеклорубероида	Справочная масса рулона, кг
С-РК	29
С-РЧ	23
С-РМ	23

*Приложение 2
Рекомендуемое*

Сырье и материалы, применяемые для изготовления стеклорубероида

Масло цилиндрическое 52 — по ГОСТ 6411-76.

Битумы нефтяные кровельные — по ГОСТ 9548-74.

Масло ПС-28 — по ГОСТ 12672-77.

Слюда дробленая — по ГОСТ 19571-74.

Тальк и талькомагнезит — по ГОСТ 21235-75.

Холст стекловолоконный армированный марки ВВ-К — по ТУ 21-33-97-77 с изм. № 1-6.

Экстракты от селективной очистки остаточных масел — по ТУ 38.101429-75 с изм. № 1-3.

Посыпка крупнозернистая для толя и рубероида — по ТУ 21-22-15-84 с изм. № 1.

Масло — мягчитель для резиновой промышленности — полимерпласт — по ТУ 38.101937-83 или его сырье и материалы по НТД, утвержденной в установленном порядке, в соответствии с технологическим регламентом на производство стеклорубероида.

ГОСТ 7415-86

Гидроизол

Технические условия

Bituminous asbestos paper. Specifications

Дата введения 1987-01-01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Государственного комитета СССР по строительству от 30 декабря 1985 г. № 285

ВЗАМЕН ГОСТ 7415-74

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 1995 г.

Настоящий стандарт распространяется на рулоны — беспокровный биостойкий рулонный материал, получаемый пропиткой асбестовой бумаги нефтяными битумами.

Гидроизол предназначен для гидроизоляции подземных и других сооружений, устройства рулонной кровли и антикоррозионных покрытий трубопроводов.

Гидроизол должен применяться в соответствии с нормативно-технической документацией на его производство и производство работ по гидроизоляции. Гидроизол относится к сгораемым материалам.

1. Основные параметры и размеры

1.1. В зависимости от назначения и области применения гидроизол подразделяют на две марки.

ГИ-Г Гидроизол гидроизоляционный. Гидроизол для изоляции подземных сооружений метрополитена, подземной части высотных и многоэтажных зданий, для защиты от коррозии металлических трубопроводов, кроме теплопроводов, с приклеиванием его к поверхности горячей битумной мастикой.

ГИ-К Гидроизол кровельный. Гидроизол для изоляции плоских кровель с приклеиванием его к основанию битумной мастикой.

1.2. Гидроизол выпускают в рулонах шириной полотна (950±5) мм.

Общая площадь полотна гидроизола в рулоне должна быть (20±0,5) кв.м.

Справочная масса рулона приведена в приложении 1.

1.3. Условное обозначение гидроизола в технической документации и при заказе должно состоять из наименования материала, его марки и обозначения настоящего стандарта.

Пример условного обозначения гидроизола для гидроизоляции подземных сооружений метрополитена марки ГИ-Г:

Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86

2. Технические требования

2.1. Гидроизол должен изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. Качественные показатели гидроизола должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Норма для гидроизола марки	Наименование показателя	
	ГИ-Г	ГИ-К
1. Отношение массы пропиточного битума к массе абсолютно сухой асбестовой бумаги, не менее	0,56	0,53
2. Разрывная нагрузка при растяжении в продольном направлении, Н (кгс), не менее	350(35)	300(30)
Водопоглощение через 24 ч, %, не более	6	8
4. Разрывная нагрузка при растяжении водонасыщенной в течение 24 ч полоски гидроизола в продольном направлении, Н (кгс), не менее	270(27)	220(22)
5. Водонепроницаемость под давлением 0,05 МПа (0,5 атм), мин, не менее	15	10
6. Гибкость при температуре $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ по числу двойных перегибов на 180° до появления сквозных трещин, не менее	30	20
7. Гибкость (не должно появляться трещин) при температуре 291 К (18°C) при изгибании по полуокружности стержня диаметром, мм	20	30
8. Температура хрупкости по Фраасу пропиточного битума, К ($^\circ\text{C}$), не выше	258 (–15)	
9. Температура размягчения пропиточного битума по методу «Кольцо и шар», К ($^\circ\text{C}$)	320–328 (47–55)	

2.3. Гидроизол марки ГИ-Г может быть аттестован по высшей категории качества.

Гидроизол высшей категории качества должен отвечать следующим дополнительным требованиям.

2.3.1. Отношение массы пропиточного битума к массе абсолютно сухой асбестовой бумаги не должно быть менее 0,6.

2.3.2. Разрывная нагрузка гидроизола при растяжении в продольном направлении не должна быть менее 370 Н (37 кгс).

2.3.3. Разрывная нагрузка при растяжении водонасыщенной (в течение 24 ч) полоски гидроизола в продольном направлении не должна быть менее 290 Н (29 кгс).

2.3.4. Гидроизол должен быть водонепроницаемым в течение не менее 25 мин под давлением 0,05 МПа (0,5 атм).

2.4. Асбестовая основа гидроизола должна быть равномерно пропитана по всей толщине полотна. В надрыве гидроизол должен быть черным или черным с коричневым оттенком без светлых прослоек непропитанной основы и посторонних включений.

2.5. Поверхность гидроизола должна быть матовой и не должна иметь неровностей и бугорков высотой более 1 мм.

Допускаются на поверхности гидроизола отдельные блестящие битумные пятна, посыпанные мелким песком, предотвращающим слипание полотна в рулоне. Величина зерен мелкозернистого кварцевого песка для посыпки гидроизола не должна превышать 0,63 мм.

2.6. Полотно гидроизола не должно иметь дыр, разрывов, складок. На кромках (краях) полотна гидроизола не допускается в одном рулоне более двух надрывов длиной 10–30 мм, надрывы длиной св. 30 мм не допускаются, а надрывы длиной до 10 мм не нормируются.

2.7. Рулоны гидроизола должны раскатываться без появления трещин при температуре 268 К (-5°C).

2.8. Полотно гидроизола должно быть намотано в рулон. Рулон должен иметь ровные торцы.

2.9. В партии гидроизола не допускается более 5% составных рулонов, а в одном составном рулоне — более двух полотен, наиболее короткое из которых не должно быть менее 3 м. Рулоны гидроизола, включающие стык склеенной асбестовой бумаги, составными не считают. В партии гидроизола высшей категории качества не должно быть составных рулонов и рулонов со склеенной асбестовой бумагой.

2.10. В качестве основы гидроизола должна применяться асбестовая бумага марки БГ-М, для гидроизола марки ГИ-К может применяться также бумага марки БГ-К по ГОСТ 23779–79.

Для изготовления пропиточного состава должен применяться доокисленный нефтяной битум марок БНК 45/180 по ГОСТ 9548–74, БНД 60/90 или БНД 40/60 по ГОСТ 22245–90.

3. Требования безопасности

3.1. При производстве гидроизола применяют нефтяные битумы.

3.2. В соответствии с ГОСТ 12.1.007–76 битумы относятся ко второму классу опасности.

При производстве гидроизола, при температуре 433–453 К ($160\text{--}180^\circ\text{C}$), из битума могут выделяться тяжелые углеводороды и окись углерода, вызывающие боли в области желудка, кашель, раздражение слизистой оболочки.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) этих веществ в воздухе рабочей зоны составляют соответственно 300 и 20 мг/куб. м по ГОСТ 12.1.005–88.

3.3. Нефтяные битумы являются горючими веществами с температурой вспышки 513 К (240°C) и температурой воспламенения 573 К (300°C).

3.4. Определение ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и контроль за ними должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005–88 и технических условий, утвержденных Главным государственным санитарным врачом СССР.

3.5. Определение температуры вспышки и воспламенения паров в воздухе — по ГОСТ 12.1.044–89.

3.6. Все помещения, связанные с производством гидроизола, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией.

3.7. Лица, занятые на производстве гидроизола, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодеждой и противопыльными респираторами в соответствии с требованиями отраслевых норм, утвержденных Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС.

3.8. В случае загорания битума или гидроизола следует применять пенный огнетушитель, кошму, асбестовое полотно или специальные порошки. Битум категорически запрещается тушить водой.

3.9. При производстве гидроизола надлежит руководствоваться требованиями, изложенными в Единых правилах техники безопасности и производственной санитарии для предприятий промышленности строительных материалов, утвержденных Министерством промышленности строительных материалов СССР и Президиумом Центрального комитета профсоюза рабочих строительства и промышленности строительных материалов.

3.10. При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться правила безопасности, установленные ГОСТ 12.3.009–76.

4. Правила приемки

4.1. Гидроизол должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя.

4.2. Приемку гидроизола производят партиями. Партия должна состоять из гидроизола одной марки, изготовленного в одну смену, по одному технологическому режиму, из одних и тех же компонентов и сопровождаться одним документом о качестве.

Размер партии устанавливают в количестве не более 1500 рулонов.

4.3. Приемку гидроизола производят путем проведения приемочного контроля по следующим показателям.

- размеры и площадь полотна в рулоне;
- внешний вид полотна в рулоне и рулона;
- полотна пропитки основы;
- отношение массы пропиточного битума к массе абсолютно сухой основы;
- значение разрывной нагрузки при растяжении;
- значение разрывной нагрузки при растяжении водонасыщенного материала;
- водопоглощение;
- гибкость.

4.4. Предприятие-изготовитель должно проводить периодические испытания гидроизола на непроницаемость не реже одного раза в месяц и при каждом изменении рецептуры, а также при изменении температуры хрупкости пропиточного битума.

4.5. Для контрольной проверки качества казателей гидроизола отбор рулонов от каждой партии производят в соответствии с ГОСТ 2662

4.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания по этому показателю, для чего от той же партии отбирают рулоны в соответствии с ГОСТ 26627–85.

4.7. Потребитель имеет право производить контрольную проверку соответствия показателей качества гидроизола требованиям настоящего стандарта, соблюдая при этом порядок отбора образцов, установленный ГОСТ 26627–85, и применяя методы испытаний, указанные в ГОСТ 2678–87.

5. Методы испытаний

5.1. Методы испытаний гидроизола — по ГОСТ 2678–87 со следующими дополнениями.

5.2. Гибкость гидроизола по числу двойных изгибов определяют на образцах гидроизола размером 50x100 мм. Перед испытанием образцы выдерживают в воде в течение 15 мин при температуре $(291 \pm 2) \text{ K}$ $[(18 \pm 2)^\circ \text{C}]$. После выдержки в воде образцы вручную изгибают на 180° . Образцы гидроизола считают выдержавшими испытание, если на них не появятся сквозные трещины после изгибания стандартным способом, сколько указано в табл. 2.

5.3. Температуру хрупкости пропиточного битума определяют по ГОСТ 11507–78 на пробах, взятых из

6. Упаковка, маркировка, хранение и транспортировка

6.1. Упаковка и маркировка гидроизола — по ГОСТ 2551–75 со следующими дополнениями.

Этикетка, наклеиваемая на каждый рулон, должна быть белой с черной полосой по диагонали. В нижней части этикетки (штампа) должны быть следующие указания:

— для гидроизола марки ГИ-Г — «Для гидроизоляции подземных сооружений с приклеивкой горячей битумной мастикой»;

— для гидроизола марки ГИ-К — «Для устройства кровельного покрытия плоской кровли с приклеивкой полотна горячей битумной мастикой».

Вся товаросопроводительная документация на гидроизол высшей категории качества, а также этикетки (штампы) на рулонах должны иметь в правом нижнем углу изображение государственного Знака качества.

6.2. Отгрузка рулонов гидроизола со склада предприятия-изготовителя должна производиться не ранее чем через сутки после его изготовления.

6.3. Транспортирование рулонов гидроизола должно производиться в контейнерах или в пакетах, установленных в крытых вагонах или других закрытых транспортных средствах.

Допускается с согласия потребителя транспортирование гидроизола без контейнеров или пакетов в вертикальном положении не более чем в один ряд по высоте, при этом рулоны гидроизола должны быть защищены от механических повреждений и загрязнения.

6.4. Транспортная маркировка грузов — по ГОСТ 14192–77.

6.5. Рулоны гидроизола, рассортированные по маркам, должны храниться в сухом закрытом помещении в вертикальном положении не более чем в два ряда по высоте на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. При хранении рулонов в контейнерах число их рядов по вертикали не ограничено и определяется требованиями безопасности.

7. Гарантия изготовителя

7.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие поставляемого гидроизола требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения, установленных настоящим стандартом, а также соблюдении строительных норм и правил при строительстве.

7.2. Гарантийный срок хранения гидроизола — 6 мес., а гидроизола высшей категории качества — один год со дня изготовления.

*Приложение
Справочное*

Справочная масса рулона гидроизола

Марка гидроизола	Справочная масса рулона, кг
ГИ-Г	18
ГИ-К	17

Отклонение от справочной массы рулона не является браковочным признаком.

ГОСТ 10296–79

Государственный стандарт союза ССР Изол

Технические условия

Isol-hydroinsulating material. Specifications

Дата введения 1980–01–01

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством промышленности строительных материалов СССР
А.Д. Сургубкин; Г.Ф. Ярошенко, канд. хим. наук (руководитель темы); Н.Ф. Ваксман; В.А. Пискарев; М.Я. Крейндель; Л.М. Лейбенгрупп

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстроя СССР от 29.12.78 № 271

ВЗАМЕН ГОСТ 10296–71

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 1993 г.) с изменением № 1, утвержденным в декабре 1989 г. (ИУС 4–90).

Настоящий стандарт распространяется на изол-безосновный биостойкий гидро- и пароизоляционный рулонный материал, получаемый из резино-битумного вяжущего, пластификатора, наполнителя, антисептика и полимерных добавок.

Изол предназначается для оклеечной гидроизоляции (в том числе подземных каналов для трубопроводов), изоляции конструкций зданий и сооружений, пароизоляции покрытий, а также для гидроизоляции пролетных строений железнодорожных мостов, расположенных в районах с температурой наиболее холодных суток до минус 35°C.

Изол может применяться для защиты наружной поверхности стальных труб тепловых сетей от коррозии при температуре до 140°C, а тепловой изоляции — от увлажнения в случае бесканальной прокладки.

По согласованию с проектной организацией допускается применение изола при температуре изолируемых поверхностей до 150°C.

1. Размеры и марки

1.1. Изол выпускают в рулонах шириной полотна 800, 1000 и 1100 мм, толщиной — 2 мм.

Допускаемые отклонения от размеров полотна изола не должны превышать:

— по ширине $\pm 10,0$ мм;

— по толщине $\pm 0,2$ мм.

По согласованию с потребителем допускается выпуск изола другой ширины.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2. В зависимости от физико-механических показателей и наличия полимерной добавки изол подразделяют на две марки, указанные в табл. 1.

2. Технические требования

2.1. Изол должен изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. Материалы, применяемые для изготовления изола, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

Сырье и материалы, применяемые для изготовления изола, указаны в приложении.

2.3. Физико-механические показатели изола должны соответствовать указанным в табл. 2.

2.4. Изол должен быть гибким. При изгибании образца материала на брус с закруглением радиусом $(5,0 \pm 0,2)$ мм при температурах не выше 258 К (-15°C)

Табли

Марки	Наименование	Общая площадь рулона,	Справочная масса* рулон
		кв. м	кг
И-БД	Изол без полимерных добавок	10±0,5	24
		15±0,5	36
И-ПД	Изол с полимерными добавками	10±0,5	24
		15±0,5	36

* Отклонения от справочной массы рулона не являются браковочным признаком.

Табли

Наименование показателя	Норма для изола марок	
	И-БД	И-ПД
Условная прочность, МПа (кгс/кв. см), не менее	0,45(4,50)	0,60(6,00)
Относительное удлинение, %, не менее	55	80
Относительное остаточное удлинение, %, не более	25	30
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	1,0	0,8

для марки И-БД и 253 К (–20°С) для марки И-ПД на поверхности не должно появляться трещин.

2.5. Изол должен быть теплостойким. При испытании образца материала при температуре (423±1) К [(150±1)°С] в течение не менее 2 ч не должно быть увеличения длины и появления вздутий.

2.6. Полотно изола должно быть намотано на жесткий сердечник диаметром не менее 60 мм, изготовленный из материала, обеспечивающего сохранность изола при его транспортировании и хранении.

По согласованию с потребителем разрешается намотка полотна изола на сердечники диаметром не менее 40 мм. В этом случае сердечник должен быть изготовлен из древесины.

Длина сердечника должна быть равна ширине полотна либо больше или меньше ее не более чем на 10 мм.

2.7. Рулоны должны иметь ровные торцы. Допустимая высота выступов не должна превышать 20 мм. Края полотен в стыке рулона должны быть ровно обрезаны.

2.8. Полотно изола не должно иметь дыр, разрывов, складок, надрывов кромок, а также переработанных частиц резины и посторонних включений.

2.9. Нижняя поверхность полотна изола (внутренняя в рулоне) должна быть покрыта сплошным слоем пылевидной посыпки. Полотно изола не должно быть слипшимся.

(Измененная редакция, изм. № 1).

2.10. В одном рулоне изола не допускается более двух полотен. Минимальная длина полотна не должна быть менее 3 м. В партии допускается не более 3% составных рулонов.

3. Правила приемки

3.1. Правила приемки — по ГОСТ 26627. Размер партии устанавливают в количестве не более 1400 рулонов.

4. Методы испытаний

4.1. Методы испытаний изола — по ГОСТ 26

4.2. Условную прочность, относительное удлинение и относительное остаточное удлинение определяют на образцах-лопатках типа 1 по ГОСТ 2678, на узкой части которых L(2) равна (116±1) мм, а р ус R равен (75±1) мм.

За толщину образца-лопатки на рабочем участке h_0 принимают минимальное значение толщины

Определение проводят при постоянной скорости перемещения подвижного захвата машин (50±5) мм/мин.

Образец считают разорванным при появлении на нем надрывов.

При определении относительного удлинения длину рабочего участка образца принимают расстояние между установочными метками.

При определении относительного остаточного удлинения длину рабочего участка образца при испытаниях измеряют через (300±2) с после разрыва.

Условную прочность, относительное удлинение, относительное остаточное удлинение и водопоглощение изола для каждого рулона вычисляют как среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов, а для партии — как среднее арифметическое значение результатов испытаний рулонов в выборке.

5. Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование

5.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение изола по ГОСТ 2551.

5.2. Рулоны изола при хранении могут быть сложены не более чем в пять рядов по высоте при условии обеспечения их сохранности.

Изол может храниться в контейнерах или на доках.

6. Гарантия изготовителя

6.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие изола требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения, установленных ГОСТ 2551.

6.2. Гарантийный срок хранения изола — 12 месяцев со дня изготовления.

По истечении гарантийного срока хранения изол должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта. В случае соответствия материал может быть использован по назначению.

Приложение Справочное

Сырье и материалы, применяемые для изготовления изола

Битумы нефтяные кровельные по ГОСТ 9548.

Мел природный обогащенный по ГОСТ 12085.

Асбест хризотилковый 7-го сорта по ГОСТ Р 50134.

Полиэтилен высокого давления (низкой плотности) по ГОСТ 16337.

Полиэтилен низкого давления (высокой плотности) по ГОСТ 16338.

Мел по ГОСТ 17498.

Тальк по ГОСТ 21235.

Битумы нефтяные дорожные по ГОСТ 22245.

Смола инден-кумароночная по ОСТ 14–30.

Резиновая крошка по ТУ 38.108035.

Масло каменноугольное по ГОСТ 2770.

или другое сырье и материалы по НТД, утвержденным в установленном порядке, в соответствии с технологическим регламентом на производство изола.

УДК 69.024.15:006.354 ГОСТ 20429–84

Группа Ж14

Фольгоизол

Технические условия

Folgoisol. Specifications

Дата введения 1985–01–01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 2 августа 1984 г. № 126

Взамен ГОСТ 20429–75, Переиздание. Ноябрь 1985 г.

ВНЕСЕНО Изменение № 1, утвержденное постановлением Государственного строительного комитета СССР от 29.12.89 № 164, введенное в действие с 1.02.90 и опубликованное в ИУС № 4 1990 г.

ВНЕСЕНА поправка, опубликованная в ИУС № 5 1985 г.

Настоящий стандарт распространяется на фольгоизол — рулонный материал, состоящий из тонкой рифленой алюминиевой фольги, покрытой с нижней стороны слоем битумно-резинового или битумно-полимерного вяжущего, состоящего из битума и резины

или каучука с минеральным наполнителем и антисептиком.

Фольгоизол должен применяться в соответствии со строительными нормами.

1. Виды и основные размеры

1.1. В зависимости от назначения фольгоизол подразделяют на следующие виды:

ФК — фольгоизол кровельный, предназначенный для устройства верхнего слоя рулонного ковра кровель с различными уклонами и конфигурацией зданий, расположенных во II, III и IV климатических зонах;

ФГ — фольгоизол гидроизоляционный, предназначенный для устройства защитного покрытия тепловой изоляции трубопроводов.

1.2. Фольгоизол выпускают в рулонах шириной полотна $[(960-1020) \pm 3]$ мм.

Общая площадь полотна в рулоне должна быть $(10,0 \pm 0,3)$ м².

Допускается по согласованию с потребителем изготавливать рулоны другой площади.

Справочная масса рулона приведена в справочном приложении.

2. Технические требования

2.1. Фольгоизол должен изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. Внешний вид фольгоизола должен отвечать следующим требованиям.

Слой битумно-резинового или битумно-полимерного вяжущего должен быть нанесен по всей поверхности полотна сплошным слоем. Полотно фольгоизола не должно иметь трещин, проколов, разрывов, дыр.

Допускается наличие не покрытой слоем вяжущего кромки фольги шириной не более 5 мм с каждой стороны.

2.4. Полотно фольгоизола в рулоне не должно быть слипшимся. Во избежание слипания фольгоизола в рулоне в качестве прокладки следует применять полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354–82, а также другую полимерную пленку или разделительную бумагу с силиконовым покрытием по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке. Для прокладки гидроизоляционного фольгоизола могут быть использованы также целлофан по ГОСТ 7730–74 и парафинированная бумага по ГОСТ 9569–79.

Допускается по согласованию с потребителем применение других видов легко удаляемой бумаги.

2.5. В одном рулоне фольгоизола не допускается более двух полотен. Минимальная длина полотна не должна быть менее 3 м. Количество таких рулонов в партии не должно превышать 3%.

2.6. Качественные показатели фольгоизола должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Норма для фольгоизола вида	
	ФК	ФГ
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	0,5	
Масса вяжущего, г/м ² , не менее	2000	
Температура размягчения вяжущего, К (°С), не менее	393(120)	413 (140)
Температура хрупкости вяжущего, К (°С), не выше	253 (-20)	258 (-15)

2.7. Фольгоизол должен быть гибким. При изгибании образца материала на бруске с закруглением радиусом (20,0±0,2) мм при температуре не выше 261К (-12°С) на слое вяжущего не должно быть трещин и отслоения вяжущего от фольги.

2.8. Фольгоизол должен быть теплостойким. При испытании образца материала при температурах (373±1) К [(100±1)°С] для марки ФК и (383±1) К [(110±1)°С] для марки ФГ.

2.9. Для изготовления кровельного фольгоизола должно применяться битумно-полимерное вяжущее, а для гидроизоляционного — битумно-резиновое вяжущее.

Материалы, применяемые для изготовления фольгоизола, должны отвечать требованиям стандартов и технических условий. Для изготовления фольгоизола рекомендуются сырье и материалы, приведенные в справочном приложении 2.

3. Требования безопасности

3.1. При производстве фольгоизола применяют нефтяные битумы, синтетические каучуки, хризотил-овый асбест, автомобильные моторные масла, каменноугольное масло, дробленую резину.

3.2. Нефтяные кровельные битумы для производства фольгоизола являются горючими веществами с температурой вспышки 240°С и температурой воспламенения 300°С.

При производстве фольгоизола (при температуре 160–180°С) из битума могут выделяться тяжелые углеводороды и окись углерода, вызывающие болезненность в области желудка, кашель, раздражение слизистой оболочки.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) этих веществ в воздухе рабочей зоны составляют соответственно 300 и 50 мг/м³.

3.3. Синтетические каучуки выделяют углеводороды и вызывают раздражение слизистой оболоч-

ки, повышение кровяного давления. ПДК составляет 300 мг/м³.

3.4. Асбестовая пыль вызывает раздражение слизистой оболочки, затрудняет дыхание и способствует возникновению ряда заболеваний верхних дыхательных путей.

Содержание асбестовой пыли в воздухе рабочей зоны не должно превышать 2 мг/м³.

3.5. Автомобильные моторные и каменноугольные масла выделяют углеводороды и вызывают болезненность в области желудка, кашель, раздражение слизистой оболочки. ПДК составляет 300 мг/м³.

3.6. Дробленая резина при температуре 180–200°С выделяет окись углерода, которая вызывает головокружение, чувство слабости, покраснение и жжение кожи лица. ПДК составляет 20 мг/м³.

3.7. Определение ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и контроль за ними должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005–76 и технических условий, утвержденных Главным государственным санитарным врачом СССР 20 января 1978 г. № 1918–78.

3.8. Все помещения, связанные с производством фольгоизола, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией.

3.9. Лица, занятые на производстве фольгоизола, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодеждой и противопыльные респираторами в соответствии с требованиями не утвержденных Государственным комитетом СССР труду и социальным вопросам и ВЦСПС.

3.10. В случае загорания битума или фольгоизола следует применять пенный огнетушитель, кош, асбестовое полотно или специальные порошки. Категорически запрещается тушить водой.

Резиновую крошку следует тушить водой или речесленными выше средствами.

3.11. Все лица, принятые на работу, должны пройти специальный инструктаж по технике безопасности, иметь заключение врача о допуске, ежегодно проходить медицинский осмотр и обучаться в соответствии с ГОСТ 12.0.004–79.

3.12. При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться правила безопасности, установленные ГОСТ 12.3.009–76.

4. Правила приемки

4.1. Правила приемки — по ГОСТ 26627–85. Размер партии устанавливается в количестве не более 10 рулонов.

4.2. Температуру размягчения вяжущего следует определять для каждой партии материала, водопоглощение — при каждом измерении рецептуры, но реже одного раза в квартал; температуру хрупкости вяжущего — при постановке продукции на производство и при каждом изменении рецептуры.

5. Методы испытаний

5.1. Методы испытаний фольгоизола — по ГОСТ 2678–87. Перед проведением испытаний с фольгоизола удаляют прокладочный материал.

За массу вяжущего в рулоне принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов, при этом результат испытания каждого образца должен быть не менее 1900 г/м².

6. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

6.1. Маркировка и упаковка фольгоизола — по ГОСТ 2551–75.

6.3. Транспортирование фольгоизола должно производиться в контейнерах или пакетах, установленных в крытых вагонах или других закрытых транспортных средствах.

Допускается с согласия потребителя транспортирование фольгоизола без контейнеров или пакетов в вертикальном положении не более чем в один ряд по высоте, при этом рулоны фольгоизола должны быть защищены от механических повреждений, загрязнения и влияния атмосферных факторов.

6.4. Рулоны фольгоизола, рассортированные по видам, должны храниться в сухом закрытом помещении в вертикальном положении не более чем в один ряд по высоте, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. При хранении рулонов фольгоизола в контейнерах число их рядов по вертикали не ограничено и определяется требованиями безопасности.

7. Гарантии изготовителя

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие фольгоизола требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения, установленных настоящим стандартом.

Гарантийный срок хранения фольгоизола — 12 мес. со дня изготовления.

По истечении гарантийного срока хранения фольгоизол должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта. В случае соответствия материал может быть использован по назначению.

Приложение 1 Справочное

Справочная масса рулона фольгоизола в зависимости от толщины должна быть:

23,0 кг	при толщине фольги	0,08 мм
23,5 кг	при толщине фольги	0,10 мм
25,0 кг	при толщине фольги	0,15 мм
26,5 кг	при толщине фольги	0,20 мм

Отклонение от справочной массы рулона не является браковочным признаком.

Сырье и материалы,

применяемые для изготовления фольгоизола

Фольга алюминиевая марок М и Т (ГОСТ 618–73)
Битумы нефтяные кровельные (ГОСТ 9548–74)
Масло С-220 (ГОСТ 8463–76)
Масло ПС-28 (ГОСТ 12672–77)
Масла моторные автомобильные (ГОСТ 10541–78)
Асбест хризотилковый 7-го сорта (ГОСТ 12871–83)
Синтетический каучук марки СКИ-3 (ГОСТ 14925–79)
Синтетический каучук марок СКС-30 и АРКМ-27 (ГОСТ 15628–79)
Сосновая канифоль (ГОСТ 19113–84)
Битумы нефтяные дорожные (ГОСТ 22245–76)
Смола инден-кумароночная (ОСТ 14–30–77)
Бутилкаучук (ТУ 38.003169–79)
Резиновая крошка (ТУ 38.108035–87)
Масло каменноугольное (ГОСТ 2770–74)
или другое сырье и материалы по НТД, утвержденным в установленном порядке, в соответствии с технологическим регламентом на производство фольгоизола.

СТ СЭВ 4927–84

Стандарт совета экономической взаимопомощи Изделия асбестоцементные

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на асбестоцементные изделия для строительства и устанавливает их классификацию.

Настоящий стандарт СЭВ не распространяется на сборные конструкции, выполненные с использованием асбестоцементных изделий.

Асбестоцементные изделия по характерным признакам формы и назначению подразделяют на:

1. Листовые изделия:

1.1. Плоские листы общего назначения:

1.1.1. Калиброванные.

1.1.2. Некалиброванные.

1.2. Кровельные плитки:

1.2.1. Прямоугольные.

1.2.2. Фасонные.

1.3. Плоские листы специального назначения:

1.3.1. Жаростойкие.

1.3.2. Гибкие.

1.3.3. Перфорированные.

1.4. Волнистые листы:

1.4.1. Низкого профиля (с высотой волны до 25 мм).

1.4.2. Среднего профиля (с высотой волны от 26 до 45 мм).

1.4.3. Высокого профиля (с высотой волны от 46 до 60 мм).

1.4.4. Сверхвысокого профиля (с высотой волны более 60 мм).

1.5. Фасонные детали:

1.5.1. Коньковые.

1.5.2. Переходные.

1.5.3. Лотковые.

1.5.4. Угловые.

1.5.5. Гребенки.

2. Трубы и соединительные детали:

2.1. Трубы.

2.1.1. Напорные.

2.1.2. Безнапорные.

2.1.2.1. С раструбом.

2.1.2.2. Без раструба.

2.2. Муфты.

2.2.1. Напорные.

2.2.2. Безнапорные.

2.3. Фитинги:

2.3.1. Раструбы.

2.3.2. Патрубки.

2.3.3. Колена.

2.3.4. Отводы.

2.3.5. Тройники.

2.3.6. Крестовины.

2.3.7. Ревизии.

2.3.8. Зонтики.

2.4. Короба вентиляционные:

2.4.1. С раструбом.

2.4.2. Без раструба.

2.5. Полуцилиндры:

2.5.1. С раструбом.

2.5.2. Без раструба.

3. Панели и плиты:

3.1. Панели стеновые:

3.1.1. Для наружных стен.

3.1.1.1. Основные.

3.1.1.2. Доборные.

3.1.1.3. Угловые.

3.1.2. Для перегородок.

3.2. Плиты покрытий:

3.2.1. Основные.

3.2.2. Доборные.

4. Архитектурно-строительные изделия и детали:

4.1. Подоконные плиты.

4.2. Швеллеры.

4.3. Детали архитектурного оформления.

4.4. Строительные изделия различного назначения (прочие).

Асбестоцементные изделия (пп. 1, 3, 4) по виду отделки подразделяются на изделия:

- обычного серого цвета;
- на белом цементе;
- на цветных цементах;
- окрашенные;
- с рельефной отделкой;
- с прочими видами отделки.

СТ СЭВ 4926–84

Стандарт совета экономической взаимопомощи

Изделия асбестоцементные

Термины и определения

Дата введения 1986–01–01

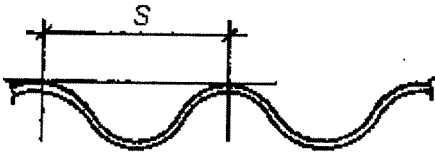
Автор — делегация СССР в Постоянной комиссии по сотрудничеству в области строительства.

Тема — 22.400.25–83.

Стандарт СЭВ утвержден на 56м заседании П

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на асбестоцементные изделия, применяемые в строительстве, и устанавливает термины и определения их основных понятий.

Примечание. Обозначения, указанные в пп. 22 и 23, соответствуют СТ СЭВ 2438–80.

Термин	Определение
1. Асбестоцемент	Композиционный строительный материал на основе асбеста и цемента
2. Плоский асбестоцементный лист	Плоское монолитное прямоугольное изделие, толщина которого, как правило, составляет от 4 до 25 мм
3. Плоский асбестоцементный прессованный лист	Лист, изготовленный с применением дополнительного уплотнения полуфабриката давлением после снятия с форматного барабана
4. Плоский асбестоцементный непрессованный лист	Лист, не подвергшийся дополнительному уплотнению давлением после снятия с форматного барабана
5. Плоский асбестоцементный калиброванный лист	Лист, калиброванный по длине и ширине путем дополнительной обработки в затвердевшем состоянии
6. Плоский асбестоцементный некалиброванный лист	Лист, разрезанный в незатвердевшем состоянии
7. Огнестойкий асбестоцементный плоский лист	Изделие, обладающее повышенным сопротивлением теплопередаче, используемое для защиты строительных конструкций от воздействия огня при пожаре
8. Гибкий асбестоцементный лист	Изделие, обладающее повышенной пластичностью, используемое для облицовки поверхностей различной формы
9. Перфорированный асбестоцементный лист	Плоский асбестоцементный лист, значительную площадь которого занимают отверстия
10. Кровельная асбестоцементная плитка	Плоское асбестоцементное изделие, длина и ширина которого не более 600 мм, а толщина не более 5 мм
11. Лицевая поверхность асбестоцементного изделия	Поверхность асбестоцементного изделия, не имеющая отпечатков технического сукна или сетки
12. Обратная (нелицевая) поверхность асбестоцементного изделия	Поверхность асбестоцементного изделия, имеющая отпечатки технического сукна или сетки
13. Волнистый асбестоцементный лист	Асбестоцементный лист, форма которого основана на повторяющемся чередовании выпуклых и вогнутых участков с прямыми продольными образующими
14. Профиль асбестоцементного листа	Геометрическая форма поперечного сечения асбестоцементного волнистого листа
15. Волна асбестоцементного листа	Часть асбестоцементного волнистого листа, ограниченная образующими, отстоящими друг от друга на величину, равную шагу волны
16. Шаг волны асбестоцементного листа	Расстояние между двумя ближайшими образующими лицевой поверхности асбестоцементного волнистого листа, имеющими общую касательную
	
17. Гребень асбестоцементного листа	Часть асбестоцементного волнистого листа, имеющая выпуклую лицевую поверхность
	
18. Впадина асбестоцементного листа	Часть асбестоцементного волнистого листа, имеющая вогнутую лицевую поверхность
	

Термин	Определение
19. Высота волны асбестоцементного листа	Расстояние от плоскости, касательной к двум соседним вершинам волн, до наиболее удаленной образующей лицевой поверхности впадины, находящейся между этими вершинами
20. Вершина волны асбестоцементного листа	Образующая лицевой поверхности каждого гребня, наиболее удаленная от плоскости, касательной к впадинам асбестоцементного волнистого листа
21. Кромка асбестоцементного изделия	Линия пересечения лицевой поверхности асбестоцементного изделия одной из смежных поверхностей
22. Перекрывающая кромка асбестоцементного волнистого листа	Условное наименование части асбестоцементного волнистого листа между продольной кромкой и ближайшей к ней вершиной волны, которая при устройстве стыка перекрывает другой лист
	
23. Перекрывающая кромка асбестоцементного волнистого листа	Условное наименование части асбестоцементного волнистого листа между продольной кромкой и ближайшей к ней вершиной волны, которая при устройстве стыка полностью или частично перекрывается другим листом
	
24. Асбестоцементная фасонная деталь	Асбестоцементное изделие сложной формы, служащее для устройства сопряжений в кровле
25. Асбестоцементная напорная труба	Труба, предназначенная для использования в трубопроводах с избыточным (превышающим атмосферное) давлением транспортируемых жидкости или газа
26. Асбестоцементная безнапорная труба	Труба, предназначенная для использования в трубопроводах с давлением транспортируемых жидкости или газа, не превышающим атмосферное
27. Муфта асбестоцементная	Изделие цилиндрической формы для соединения асбестоцементных труб
28. Муфта асбестоцементная напорная	Муфта, предназначенная для использования в трубопроводах с избыточным (превышающим атмосферное) давлением транспортируемых жидкости или газа
29. Муфта асбестоцементная безнапорная	Муфта, предназначенная для использования в трубопроводах с давлением транспортируемых жидкости или газа, не превышающим атмосферное
30. Асбестоцементный полуцилиндр	Асбестоцементное изделие в виде незамкнутого прямого цилиндра, предназначенное для устройства защитного кожуха на теплоизоляционном слое трубопровода
31. Асбестоцементный вентиляционный короб	Пустотелое изделие, прямоугольного поперечного сечения, предназначенное для устройства вентиляционных систем
32. Асбестоцементная панель	Изделие, представляющее собой плоскостной строительный элемент имеющий асбестоцементные наружные поверхности и внутреннее пространство, заполняемое при необходимости изоляционным материалом, предназначенное для использования в вертикальном положении

Термин	Определение
33. Асбестоцементная плита	Изделие, представляющее собой плоскостный строительный элемент, имеющий асбестоцементные наружные поверхности и внутреннее пространство, заполняемое при необходимости изоляционным материалом, предназначенное для использования в горизонтальном положении
34. Подоконная асбестоцементная плита	Плоское изделие специальной формы, предназначенное для устройства подоконников в зданиях различного назначения
35. Асбестоцементный швеллер	Изделие, аналогичное по форме стальному прокатному швеллеру, предназначенное для изготовления каркаса строительных конструкций
36. Внешний вид асбестоцементного изделия	Совокупность регламентированных стандартом свойств, определяемых визуально
37. Морозостойкость асбестоцементного изделия	Способность асбестоцементного изделия выдерживать в насыщенном водой состоянии нормативное число циклов попеременного замораживания и оттаивания без признаков разрушения
38. Водонепроницаемость асбестоцементного изделия	Способность асбестоцементного изделия препятствовать сквозному проникновению воды при установленных нормативных параметрах времени и давления
39. Сдир	Дефект асбестоцементного изделия, заключающийся в отсутствии части наружного слоя со стороны лицевой поверхности

ГОСТ 30340-95

УДК 691.328.5-417.5:006.354

Группа Ж14

Межгосударственный стандарт

Листы асбестоцементные волнистые

Технические условия

Asbestos-cement corrugated sheets.

Specifications

Дата введения 1996-09-01

РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Стром-композит» Российской Федерации

ВНЕСЕН Минстроем России

ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 19 апреля 1995 г.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 сентября 1996 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Минстроя России от 22 февраля 1996 г.* № 18-12

* С поправкой, опубликованной в ИУС № 4 1997 г. ВЗАМЕН ГОСТ 20430-84 и ГОСТ 16233-77

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на асбестоцементные волнистые листы (далее — листы) и детали к ним, предназначенные для устройства кровель и стеновых ограждений зданий и сооружений.

Стандарт устанавливает обязательные требования, изложенные в разделах 6, 7, подразделах 4.2, 4.3, 8.2, пунктах 3.2, 3.4-3.7, 4.1.2-4.1.4, 4.4.2, 8.1.3-8.1.5.

3. Форма и основные размеры

3.1 По форме поперечного сечения (профилю, рисунок 1) листы изготавливают двух видов, определяемых высотой и шагом волны; обозначение профиля листа — 40/150; 54/200, где в числителе указана высота, а в знаменателе — шаг волны в миллиметрах.

3.2 Основные размеры листов должны соответствовать указанным в табл. 1.

3.3 Форма деталей и их сокращенное обозначение приведены на рис. 2-5 и в табл. 2.

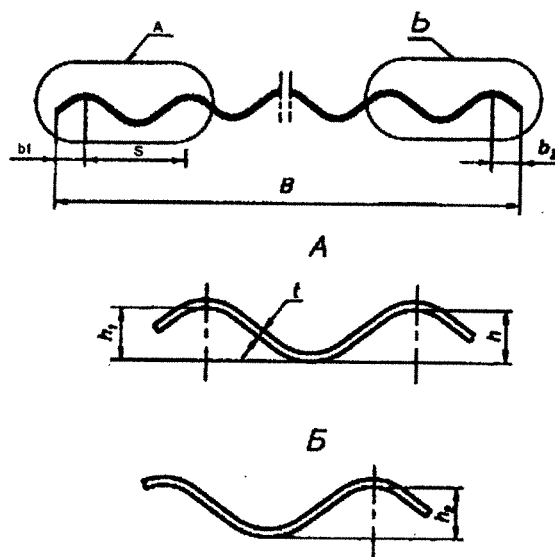


Рис. 1. Форма поперечного сечения волнистого листа

Таблица

Наименование размера	Номин. размер листов профиля, мм		Пред. откл.
	40/150	54/200	
Длина L	1750	1750 1125	±15
Ширина B			
— 6-волнового листа	—	—	+ 10
— 7-волнового листа	980	—	— 5
— 8-волнового листа	1130	—	+ 1,0
Толщина t	5,8	6,0; 7,5	— 0,3
Высота волны:			
— рядовой h	40	54	+ 4
— перекрывающей h (1)	40	54	— 3
— перекрываемой h (2)*	32	45	+ 4
Ширина перекрывающей кромки b (1)	43	60	— 5
Ширина перекрываемой кромки b (2)	37	65	+ 4
Шаг волны S*	150	200	— 6

* Размеры приведены как справочные и не являются браковочными.

Таблица

Наименование детали	Сокращенное обозначение детали к листам профиля	
	40/150	54/200
Коньковая перекрываемая	КС-1	КУ-1
Коньковая перекрывающая	КС-2	КУ-2
Упрощенная коньковая перекрываемая	УКС-1	УКУ-1
Упрощенная коньковая перекрывающая	УКС-2	УКУ-2
Равнобокая угловая	РС	РУ
Лотковая	ЛС	ЛУ

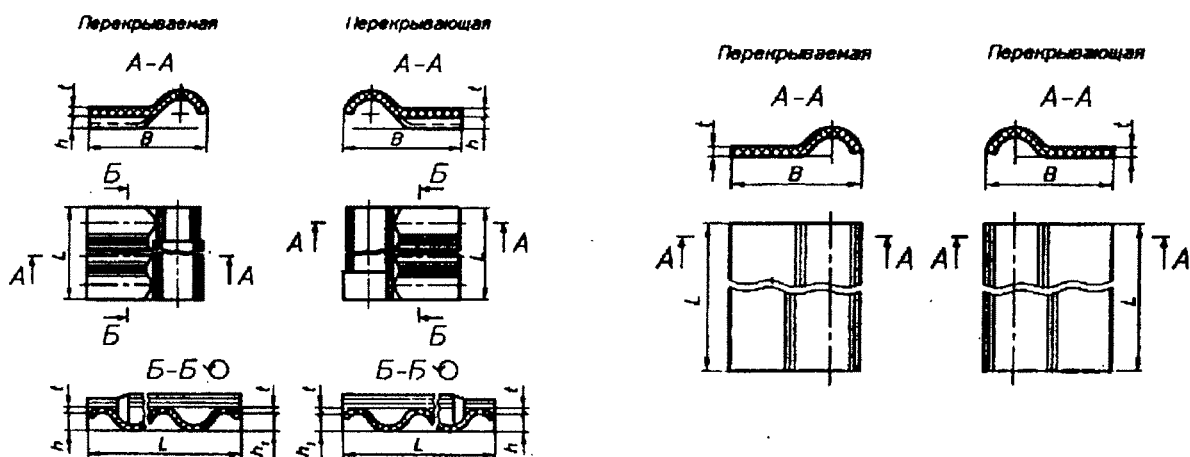


Рис. 2. Коньковые детали

Рис. 3. Упрощенные коньковые детали

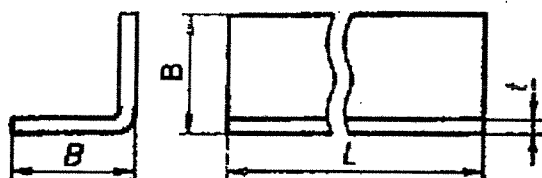


Рис. 4. Равнобокая угловая деталь

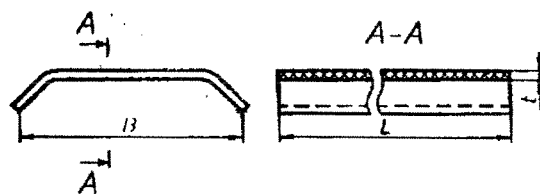


Рис. 5. Лотковая деталь

3.4 Основные размеры деталей должны соответствовать указанным в табл. 3.

3.5 Листы и лотковые детали должны иметь прямоугольную форму в плане. Отклонение от прямоугольности не должно быть более 15 мм.

3.6 Продольные кромки листов, лотковых и равнобоких угловых деталей должны быть прямолинейными. Отклонение от прямолинейности не должно быть более 10 мм.

3.7 Условное обозначение листов и деталей должно состоять из:

— обозначения профиля листа, сокращенного обозначения детали;

— числа волн (только для листов профиля 40/150);

— толщины (только для листов профиля 54/200);

— обозначения настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений:

1. Лист профиля 40/150 восьмиволновый:

40/150-8 ГОСТ 30340-95

2. Лист профиля 54/200 толщиной 7,5 мм:

54/200-7,5 ГОСТ 30340-95

3. Деталь упрощенная коньковая перекрывающаяся к листам профиля 54/200:

УКУ-2 ГОСТ 30340-95

3.8. Справочная масса листов и деталей приведена в приложении А.

4. Технические требования

Листы и детали должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

4.1. Внешний вид.

4.1.1. Листы и детали могут выпускаться окрашенными и неокрашенными.

4.1.2. Листы и детали не должны иметь отколов, пробоин и сквозных трещин.

Допускаются малозначительные дефекты:

— отдельные сдиры протяженностью в любом направлении не более 100 мм;

— отдельные щербины с одной стороны листа (детали) размером не более 15 мм в направлении,

Таблица 3 (в миллиметрах)

Сокращенное обозначение детали	Длина L ±10	Ширина B ±10	Толщина t + 1,0 - 0,3	Высота рядовой волны h ±3	Высота перекрывающей волны h(1) ±3
КС-1	1130	380	7,5	40	46
КС-2		385			
УКС-1		330			
УКС-2	1750	300	5,8	—	—
РС		405			
ЛС	1125	380	7,5	54	60
КУ-1		385			
КУ-2	1310	440		—	—
УКУ-1		445			
УКУ-2	1750	300			
РУ		405			
ЛУ					

перпендикулярном кромке изделия. Общая величина щербин, измеренная вдоль кромки изделия, не должна превышать 60 мм;

— отдельные поверхностные разрывы длиной не более 100 мм и шириной 2 мм.

Суммарное число малозначительных дефектов на одном листе (детали) в любой комбинации не должно быть более трех, а число листов (деталей) с такими дефектами в выборке не должно быть более одной трети ее объема*.

4.1.3. Цвет окрашенных листов и деталей и интенсивность их окраски должны соответствовать образцам-эталонам, утвержденным предприятием-изготовителем.

4.1.4. Поверхность листов и деталей должна быть равномерно окрашенной, без высолов и пятен, видимых на расстоянии 10 м.

4.2. Физико-механические показатели

4.2.1. Физико-механические показатели листов и деталей должны соответствовать указанным в табл. 4.

4.2.2. Окрашенная поверхность листов и деталей должна быть устойчива к истиранию. Прочность цветного покрытия, измеряемая количеством израсходованного при истирании кварцевого песка, должна быть не менее 3 кг.

4.3. Маркировка.

4.3.1. На лицевой поверхности перекрываемой части листов и деталей должны быть нанесены:

— товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;

— обозначение профиля листа (сокращенное обозначение детали), а на листах профиля 54/200 также толщина;

— номер партии.

4.3.2. Качество маркировки должно быть таковым, чтобы исключалась возможность оспорить ее содержание.

4.4. Упаковка.

4.4.1. Листы и детали поставляют без упаковки.

4.4.2. В районы Крайнего Севера и труднодоступные районы листы и детали должны поставляться в упакованном виде или в специализированных кассетах, а также, по согласованию с МПС, в универсальных крупнотоннажных контейнерах. Тара и упаковка — по ГОСТ 15846.

5. Пожарно-техническая характеристика

Асбестоцементные волнистые листы и детали относятся к группе негорючих строительных материалов по ГОСТ 30244.

6. Правила приемки

6.1. Каждая партия листов и деталей должна быть принята службой технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

6.2. Правила приемки — по ГОСТ 30301 со следующим дополнением. Партию листов (деталей) принимают, если при проведении приемосдаточных испытаний по прочности на истирание цветного покрытия и состоянию окрашенной поверхности каждого изделия, отобранного для контроля, удовлетворены требованиям настоящего стандарта.

6.3. При приемочном контроле предприятия изготовитель может проводить приемосдаточные испытания по показателю испытательной планочной нагрузки вместо сосредоточенной штамповой нагрузки.

Табл.

Наименование показателя	Значение			
	для листов профиля			для деталей
	40/150	54/200 толщиной, мм		
		6,0	7,5	
Сосредоточенная штамповая нагрузка кН (кгс), не менее	1,5 (150)		2,2 (220)	—
Предел прочности при изгибе, Мпа (кгс/кв. см), не менее	16,0 (160)	16,5 (165)	19,0 (190)	16,0 (160)
Плотность, г/куб. см, не менее	1,60	1,65	1,70	1,60
Ударная вязкость, кДж/кв. м (кгс см/кв. см), не менее	1,5 (1,5)		1,6 (1,6)	1,5 (1,5)
Водонепроницаемость, ч, не менее	24			—
Морозостойкость: — число циклов попеременного замораживания и оттаивания без видимых признаков разрушения	25		50	25
— остаточная прочность, %, не менее	90			

* С поправкой, опубликованной в ИУС № 4 1997 г.

Значения испытательной планочной нагрузки приведены в приложении Б.

6.4. При проведении инспекционных проверок и контроля потребителем порядок отбора листов и деталей, число отбираемых изделий (объем выборки) и оценка результатов контроля — по ГОСТ 30301.

6.5. Предприятие-изготовитель должно сопровождать каждую поставку листов и деталей документом о качестве, в котором указывают:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение листов (деталей);
- номер партии и дату изготовления;
- количество листов и деталей каждой партии в поставке;
- результаты испытаний каждой партии;
- обозначение настоящего стандарта.

7. Методы контроля

7.1. Методы контроля — по ГОСТ 8747 и настоящему стандарту.

7.2. Длину деталей измеряют следующим образом:

- коньковых и упрощенных коньковых деталей — вдоль оси раструбной части;
- равнобокой угловой детали — вдоль одной из боковых кромок;
- лотковой детали — вдоль оси детали.

7.3. Ширину коньковых и упрощенных коньковых деталей измеряют один раз посередине детали с использованием прямоугольных упоров; ширину равнобокой угловой детали и лотковой детали — у обеих торцевых кромок на расстоянии 30–50 мм от кромки.

Каждое измерение должно быть в пределах допускаемых отклонений.

7.4. Высоту каждой рядовой волны и перекрывающей волны коньковых деталей измеряют с торцевой стороны волнистой части.

7.5. Испытание сосредоточенной штамповой нагрузки следует проводить для листов:

- профиля 40/150 — по схеме с двумя пролетами с расстоянием между опорами I, равным (750 ± 5) мм в осях;
- профиля 54/200 — по схеме с одним пролетом с расстоянием между опорами I, равным (1500 ± 5) мм в осях.

7.6. Величина предела прочности при изгибе отдельного образца не должна быть ниже нормативной, указанной в таблице 4, более чем на 10%.

При испытании прочности листов испытательной планочной нагрузкой листы следует испытывать по схеме в соответствии с чертежом 12 ГОСТ 8747.

7.7. При определении ударной вязкости необходимо использовать, в зависимости от вида детали, прокладки, маятник и пояс шкалы копра в соответствии с табл. 5.

8. Транспортирование и хранение

8.1. Транспортирование.

8.1.1. Транспортирование листов и деталей производится транспортом любого вида с соблюдением Правил перевозок грузов, установленных для транспорта данного вида, и требований другой документации, утвержденной в установленном порядке.

Транспортирование листов и деталей железнодорожным транспортом производится на платформах, в полувагонах и крытых вагонах. При этом их размещение и крепление должно производиться в соответствии с ГОСТ 22235 и Техническими условиями

Таблица 5

Сокращенное обозначение детали	Номинальная толщина детали, мм	Пояс шкалы копра	Толщина металлических прокладок под опорами копра, мм $\pm 0,3$	Масса маятника, г ± 2
КС-1	7,5	Б	17	291
КС-2			14	
КУ-1				
КУ-2	5,8	А	9	163
УКС-1				
УКС-2	7,5	Б	8	291
УКУ-1				
УКУ-2	5,8	А	9	163
РС				
РУ	7,5	Б	8	291
ЛС				
ЛУ	5,8	А	9	163
	7,5	Б	8	291

погрузки и крепления грузов, утвержденными МПС.

8.1.2. Транспортирование листов и деталей осуществляются в пакетированном виде:

- в специализированных кассетах и других средствах пакетирования;
- в деревянных решетчатых ящиках по ГОСТ 10198;
- в транспортных пакетах, сформированных с использованием деревянных подкладок или поддонов. В качестве обвязок применяют стальную ленту по ГОСТ 3560 или проволоку по ГОСТ 3282. Количество обвязок, их сечение, размеры подкладок и поддонов устанавливаются соответствующими нормативными документами.

8.1.3. Габаритные размеры пакетов не должны превышать по длине 1950 мм, по ширине 1350 мм, по высоте 1880 мм; масса пакета не должна быть более 5000 кг.

8.1.4. Транспортные пакеты должны быть маркированы в соответствии с ГОСТ 14192 с указанием основных, дополнительных и информационных подписей, выполненных на самом пакете или ярлыке, надежно прикрепляемом к пакету.

8.1.5. Допускается транспортировать листы стопами в непакетированном виде в крытых железнодорожных вагонах и автомобилях.

При погрузке в крытые железнодорожные вагоны число листов в штабеле, состоящем из одной или более стоп, не должно превышать:

165 шт. — для листов профиля	40/150;
150 шт. — для листов профиля	54/200 толщиной 6,0 мм;
130 шт. — для листов профиля	54/200 толщиной 7,5 мм.

Таблица 6

Вид листа	Назначение листа
40/150 8-волновой 40/150 7-волновой	Устройство чердачных кровель и стеновых ограждений жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий
54/200 толщиной 6,0 мм	Устройство чердачных кровель и стеновых ограждений жилых, общественных, сельскохозяйственных и производственных зданий
54/200 толщиной 7,5 мм	Устройство бесчердачных кровель и стеновых ограждений производственных зданий и сооружений

8.2. Хранение.

8.2.1. Хранение листов и деталей у изготовителя должно осуществляться в соответствии с техническим регламентом, утвержденным в установленном порядке, с соблюдением требований техники безопасности и сохранности продукции.

8.2.2. Транспортные пакеты при хранении у потребителя могут быть установлены друг на друга штабелями.

Стопы непакетированных листов должны храниться у потребителя на поддонах (подкладках). Листы вместе с поддонами (подкладками) могут быть установлены друг на друга в штабели.

8.2.3. Установка транспортных пакетов или листов с поддонами (подкладками) друг на друга должна осуществляться в соответствии с правилами техники безопасности. При этом общая высота штабеля из транспортных пакетов не должна превышать 3,5 м, стоп — 2,5 м.

8.2.4. При погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских и других работах не допускаются удары по листам и деталям и их сбрасывание с какой бы то ни было высоты; грузозахватные устройства должны иметь защитные приспособления (прокладки, ограничители), исключающие возможность повреждения изделий.

9. Указания по применению

9.1. При применении листов и деталей следует руководствоваться проектной документацией, утвержденной в установленном порядке.

9.2. Назначение листов и деталей приведено в табл. 6 и 7.

Таблица 7

Сокращенное обозначение детали	Назначение детали
КС-1, КС-2, КУ-1, КУ-2, УКС-1, УКС-2, УКУ-1, УКУ-2	Устройство коньков
РС, РУ	Обрамление выступов над кровлей и углов стен
ЛС, ЛУ	Устройство ендов и деформационных швов покрытий и стен

Приложение А
Информационное

Справочная масса узлов и деталей

Таблица А.1

Таблица А.2

Справочная масса листов

Вид листа	Масса, кг
40/150 7-волновой	23,2
40/150 8-волновой	26,1
54/200 толщиной 6,0 мм	26,0
54/200 толщиной 7,5 мм	35,0

Справочная масса деталей

Сокращенное обозначение детали	Масса, кг
КС-1, КС-2, КУ-1, КУ-2	8,0
УКС-1, УКС-2	4,9
УКУ-1	7,5
УКУ-2	7,4
РС	14,3
РУ	14,7
ЛС	8,0
ЛУ	11,4

Примечание:

Значения массы листов и деталей получены расчетным путем, исходя из влажности 12%, являются ориентировочными и не могут быть использованы в качестве нормативных.

Приложение Б
Обязательное

Значение испытательной планочной нагрузки
асбестоцементных волнистых листов

Таблица Б.1

Профиль листа	Ширина, мм	Толщина, мм	Испытательная планочная нагрузка, кН (кгс)
40/150	980	5,8	2,60 (260)
40/150	1130	5,8	3,00 (300)
54/200	1125	6,0	4,90 (490)
54/200	1125	7,5	5,25 (525)

ГОСТ 4981—87**Балки перекрытий деревянные**

Технические условия

Wooden joists. Specifications

Дата введения 01.01.88

Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

Настоящий стандарт распространяется на балки из цельной и клееной древесины (далее — балки), предназначенные для устройства чердачных, междуэтажных и цокольных перекрытий в одно-двухэтажных жилых и одноэтажных общественных зданиях.

1. Технические требования

1.1. Балки следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Основные параметры и размеры.

1.2.1. В зависимости от вида применяемой древесины (цельной или клееной) и числа черепных брусков балки подразделяют на типы:

- БЦ0 — Балка из цельной древесины без черепных брусков;
- БЦ1 — то же, с одним черепным бруском;
- БЦ2 — то же, с двумя черепными брусками;
- БК0 — балка из клееной древесины без черепных брусков;
- БК1 — то же, с одним черепным бруском;
- БК2 — то же, с двумя черепными брусками.

1.2.2. В зависимости от вида защитной обработки балки подразделяют:

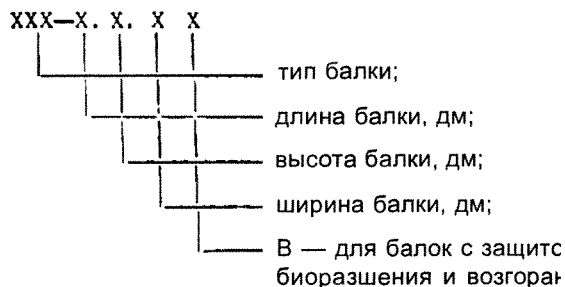
- с защитой от биоразрушения;
- с защитой от биоразрушения и возгорания.

1.2.3. Размеры балок и предельные отклонения от номинальных размеров должны соответствовать указанным на черт. 1 и табл. 1.

1.2.4. Предельное отклонение от прямолинейности кромок балок по длине не должно быть более 5 мм для балок длиной равной и менее 3,7 м и 8 мм для балок длиной более 3,7 м.

1.2.5. Предельное отклонение угла между плоскостями кромок (или пласти) и плоскостью торца от прямого угла не должно быть более 3 мм на высоту (ширину) балки.

1.2.6. При проектировании зданий с применением деревянных балок по настоящему стандарту принимают несущую способность:



по прочности — соответствующую характеристику древесины 2-го сорта по СНиП II-25-80 (для лок из клееной древесины — с учетом требований ГОСТ 20850-84 и ГОСТ 19414-79);

по деформации — соответствующую прогибам, превышающим предельных значений прогибов СНиП II-25-80.

Предел распространения огня — менее 25

Балки перекрытий с защитой от биоразрушения следует применять в зданиях V степени огнестойкости, а в зданиях IV степени огнестойкости при толщине штукатурки 1 см; балки с защитой от биоразрушения и возгорания — в зданиях IV степени огнестойкости.

1.2.7. Устанавливают следующую структуру условного обозначения балок:

Пример условного обозначения балки из цельной древесины без черепных брусков, длиной 4190 мм, высотой 175 мм, шириной 50 мм, с защитой от биоразрушения:

БЦ0-42.17.5

То же, балки из клееной древесины с двумя черепными брусками, длиной 4190 мм, высотой 175 мм, шириной 130 мм, с защитой от биоразрушения и возгорания:

БК2-42.17.13В

1.3. Характеристики

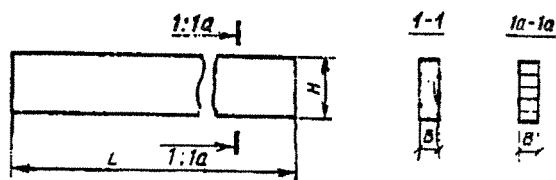
1.3.1. Для изготовления балок должны применяться пиломатериалы хвойных пород по ГОСТ 8486 с размерами по ГОСТ 24454-80. Черепные балки следует изготавливать из пиломатериалов хвойных пород по ГОСТ 8486-86 и лиственных пород (осина, ольха) по ГОСТ 2695-83.

Таблиц

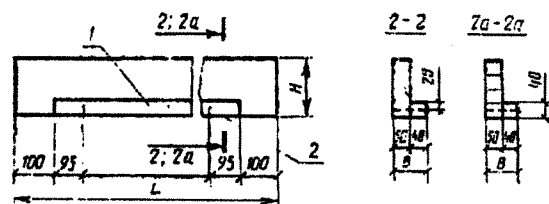
Тип балки	Длина L, мм	Высота H, мм	Ширина B, мм	
	(пред. откл. ±5)	(пред. откл. ±3)	Номинал	Предел. откл.
БЦ0, БК0			50	±2
БЦ1, БК1	2990; 3090; 3590; 3690	150; 175	90	±4
БЦ2, БК2	4190; 4290; 4490; 4590		130	±6

Примечание. Допускается изготовление балок длиной 4790 и 4890 мм, высотой 175 мм, шириной 50, 90, 130 мм для чердачных перекрытий и балок типа БК2 длиной 4190, 4290, 4490 и 4590 мм, высотой 175 мм и шириной 180 мм.

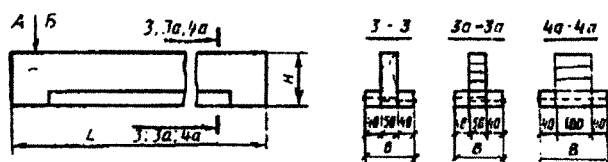
Балки типов БЦ0 и БК0



Балки типов БЦ1 и БК1

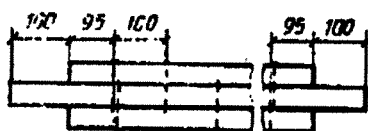


1 — черепной брусок; 2 — гвоздь К 4Х100

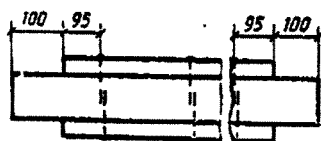


Балки типов БЦ2 и БК2

Вид А для балок шириной 130 мм



Вид Б для балок шириной 180 мм



Примечания:

1. Сечения 1-1, 2-2, 3-3 длины для балок из цельной древесины, сечения 1а-1а, 2а-2а, 3а-3а, 4а-4а — для балок из клееной древесины соответственно шириной 50, 90, 130 и 180 мм.

2. Примеры применения балок для различных пролетов и их возможные сочетания в зависимости от величины нагрузки приведены в справочном приложении.

1.3.2. Древесина балок и черепных брусков должна быть не ниже 2 сорта, с расчетными характеристиками по СНиП II-25-80. Допускается использовать для черепных брусков древесину 3-го сорта хвойных пород.

1.3.3. Значения дефектов формы и обработки деталей (покоробленность, отклонение от параллельности пластей и кромок, обзол) не должны превышать значений, допускаемых для пиломатериалов 2-го сорта.

1.3.4. Сквозные трещины, выходящие на торец, допускаются длиной не более 100 мм.

На пласть и кромку допускаются трещины глубинен не более 12 мм и суммарной длиной не более 1/3 длины балки; пластевые трещины при их противоположном расположении и смещении относительно друг друга по высоте балки менее 30 мм не допускаются.

Трещины в черепных брусках, не выходящие на торец, допускаются длиной не более 100 мм.

1.3.5. Сучки загнившие, гнилые и табачные, а также неросшиеся, расположенные на кромках, не допускаются.

1.3.6. Влажность древесины балок из цельной древесины до обработки защитными составами не должна быть более 20%, влажность древесины деталей для клееных балок должна быть $12 \pm 3\%$.

1.3.7. Для крепления черепных брусков следует применять строительные гвозди К 4х100 по ГОСТ 4028-63. Номинальное расстояние между гвоздями следует принимать 200 мм.

Расстояние от торца черепных брусков до первого гвоздя не должно быть менее 90 мм.

1.3.8. Отклонение расстояний между гвоздями по длине балок не должно быть более ± 10 мм, а между гвоздями и кромками черепных брусков — более ± 3 мм.

1.3.9. Черепные бруски могут быть составными по длине балки. Длина составной части должна быть не менее 1 м.

1.3.10. Балки клееной конструкции по качеству клеевых соединений должны отвечать ГОСТ 20850-84.

1.3.11. Балки для зданий V степени огнестойкости должны быть защищены от биоразрушения на срок безремонтной службы 50 лет в соответствии с ГОСТ 20022.0-82 для деталей VIII класса службы по ГОСТ 20022.2-80.

1.3.12. Древесина балок для зданий IV степени огнестойкости должна быть защищена от биоразрушения и возгорания посредством глубокой пропитки составами диаммония фосфата (аммоний фосфорнокислый) с сернокислым аммонием, буры с борной кислотой в соотношении 1:1 или другими защитными составами, обладающими аналогичными свойствами.

1.4. Маркировка

1.4.1. На полости балки на расстоянии 200-300 мм от торца или на торце балки должен быть нанесен

несмываемой краской штамп ОТК предприятия-изготовителя с указанием марки изделия и номера контролера ОТК.

1.4.2. Транспортная маркировка должна содержать: манипуляционные знаки (место строповки и центр тяжести), основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с ГОСТ 14192–77.

1.4.3. Транспортную маркировку следует наносить на ярлык из фанеры или древесноволокнистой плиты.

1.5. Упаковка.

1.5.1. Балки должны быть упакованы в пакеты, которые следует обвязывать не менее чем в двух местах проволокой по ГОСТ 3282–74 или другим упаковочным средством, обеспечивающим плотность и сохранность пакетов во время погрузки, транспортирования и разгрузки.

1.5.2. В каждом пакете должны быть упакованы балки одной марки. Масса пакета не должна превышать 2 т.

1.5.3. На каждом пакете закрепляют бирку, на которой должно быть указано:
наименование предприятия-изготовителя;
номер приемщика ОТК;
марка балки;
количество, шт.;
дата изготовления и номер партии;
обозначение настоящего стандарта.

1.5.4. Формирование пакетов следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 19041–85. Ширина пакета не должна быть более 1350 мм, высота — 1450 мм.

2. Приемка

2.1. Приемку балок осуществляют партиями в количестве не более 280 шт. При поставке балок в составе комплекта деревянных деталей и изделий для домов число балок в партии определяют с учетом числа поставляемых комплектов домов.

2.2. Приемку балок производят на предприятии-изготовителе путем сплошного контроля с проверкой на соответствие требованиям настоящего стандарта по следующим показателям:

- сортность и порода древесины;
- отклонения от номинальных размеров и формы;
- влажность древесины и качество защитной обработки;
- качество гвоздевых соединений;
- прочность клеевых соединений на послойное скалывание (по ГОСТ 20850–84);
- наличие маркировки.

Результат проверки оформляют в журнале с указанием даты и номера партии.

2.3. Потребитель имеет право производить сплошную или выборочную проверку качества балок.

2.4. При выборочной проверке от партии балок

отбирают для визуального осмотра и замеров балок, но не менее 8 шт.

2.5. Если при проверке отобранных балок установлено несоответствие хотя бы одной из них требованиям настоящего стандарта, то производят вторную проверку, для чего от партии отбирают определенное число балок, но не менее 16 шт. Если при второй проверке окажется, что хотя бы одна балка не удовлетворяет требованиям настоящего стандарта, то вся партия балок приемке не подлежит.

3. Методы контроля

3.1. Соответствие породы и сортности древесины требованиям настоящего стандарта определяют визуальным осмотром. Измерение пороков древесины выполняется в соответствии с ГОСТ 2140–75.

3.2. Линейные размеры балок и деталей измеряют металлическими измерительными линейками по ГОСТ 427–75 или рулетками по ГОСТ 7502–75.

3.3. Влажность древесины определяют по ГОСТ 16588–79.

3.4. Отклонение от прямолинейности поверхностей балок измеряют набором щупов или металлическими измерительными линейками по ГОСТ 427–75 при помощи поверочной линейки по ГОСТ 8026–75.

3.5. Отклонение от перпендикулярности поверхностей балок измеряют набором щупов по ГОСТ 8925–68 при помощи поверочных угольников по ГОСТ 3749–77.

3.6. Качество пропитки древесины растворами антисептика и антипирена определяют в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на применяемые способы защиты.

3.7. Методы контроля качества клееной древесины балок принимают по ГОСТ 20850–84.

4. Транспортирование и хранение

4.1. Пакеты балок транспортируют транспортом любого вида при соблюдении требований ГОСТ 21929–76, ГОСТ 19041–85.

4.2. Балки должны храниться рассортированными по маркам и уложенными в штабеля на деревянных подкладках.

4.3. При транспортировании и хранении пакеты балок должны быть защищены от механических повреждений, увлажнения и загрязнения.

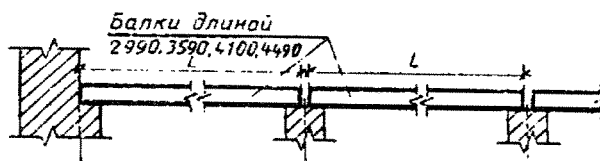
5. Гарантии изготовителя

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил и условий их транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

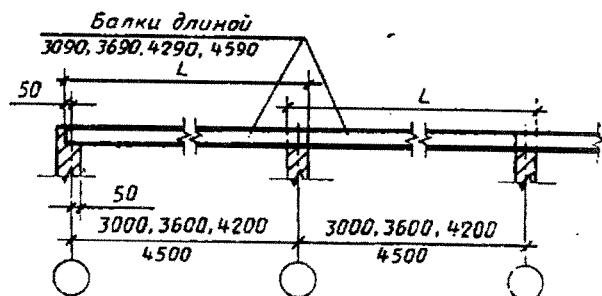
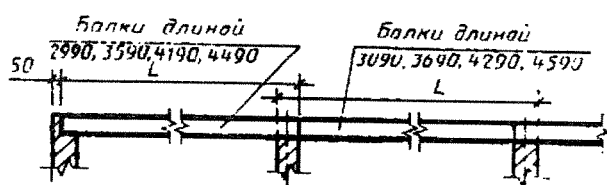
5.2. Гарантийный срок эксплуатации, в течение которого изготовитель обязан устранить скрытые дефекты, — 9 мес. со дня ввода здания в эксплуатацию.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАЛОК

Расположение балок в домах со стенами из местных материалов:

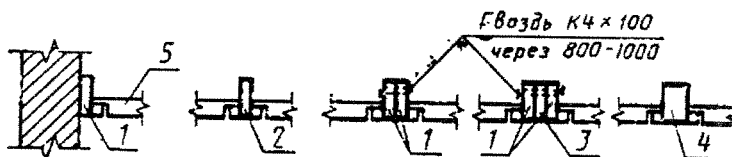


Расположение балок в брусчатых и каркасных зданиях с привязкой наружных стен к координационным осям по схемам а и б



Применение балок при различных проектных решениях перекрытий зданий:

- 1 — балки типов БЦ1 и БК1;
- 2 — балки типов БЦ2 и БК2;
- 3 — балки типов БЦ0 и БК0;
- 4 — балки типов БК2 шириной 180 мм;
- 5 — щит перекрытий



ГОСТ 20850-84

УДК 624.011.1:006.354 Группа Ж32

Конструкции деревянные клееные

Общие технические условия

Wooden laminated structures.

General specifications

Дата введения 1985-01-01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 15 марта 1983 г. № 25

Взамен ГОСТ 20850-75,

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 1987 г.

Настоящий стандарт распространяется на деревянные клееные конструкции, предназначенные для применения в промышленном, сельскохозяйственном, гражданском и транспортном строительстве.

Деревянные клееные конструкции — конструкции, выполненные с применением элементов из клееной древесины.

1. Технические требования

1.1. Деревянные клееные конструкции (далее — конструкции) должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке. Конструкции должны соответствовать также требованиям государственных стандартов или технических условий на конструкции конкретных видов.

1.2. Конструкции должны поставаться заказчику комплектно; в комплект должны входить элементы и детали, подготовленные к монтажу.

По согласованию с заказчиком допускается комплектация на месте сборки и монтажа.

1.3. Предельные отклонения линейных размеров конструкций, отклонения от прямолинейности, плоскостности, перпендикулярности смежных поверхностей, разбивки осей, а также неравенства диагоналей ограждающих конструкций должны соответствовать ГОСТ 21779-82 и указываться в государственных стандартах, технических условиях или ра-

бочих чертежах на конструкции конкретных видов.

1.4. Для изготовления клееных элементов конструкций следует применять пиломатериалы сосны или ели по ГОСТ 8486–86 размерами по ГОСТ 24454–80. Допускается применение пиломатериалов других пород при наличии технических условий, учитывающих специфику изготовления и эксплуатации конструкций.

Примечание. Показатели предела прочности древесины должны соответствовать показателям, приведенным в приложении 2 СНиП II-25–80. При этом средний показатель должен соответствовать временному, а минимальный — нормативному сопротивлению древесины.

1.5. В конструкциях следует применять клееную фанеру по ГОСТ 3916–69.

1.6. Обшивки ограждающих конструкций допускается выполнять из древесностружечных, древесноволокнистых, цементно-стружечных плит, асбестоцементных листов по действующей нормативно-технической документации.

1.7. Толщина склеиваемых слоев в клееных элементах должна быть (20 ± 1) и (33 ± 1) мм. На криволинейных участках конструкций при радиусе центральной оси участка от 4,5 до 8 м толщина склеиваемых слоев должна быть (20 ± 1) мм.

Толщина склеиваемых слоев конструкций из лиственницы или осины должна быть (20 ± 1) мм. При изготовлении конструкций из слоев большей толщины в них необходимо предусматривать устройство продольных компенсационных прорезей глубиной $1/2$ толщины слоя, шириной 3 мм, расстоянием 40 мм друг от друга; прорези должны отстоять от кромок слоя не менее чем на 10 мм.

1.8. Слои могут быть как цельными, так и склеенными по длине и ширине. Допускается применять слои, не склеенные по ширине, если стыки в соседних слоях смещены на 40 мм и более, а зазор между кромками не превышает 1,5 мм.

Слои для элементов несущих конструкций, а также элементов каркаса ограждающих конструкций склеиваются по длине с помощью зубчатых соединений по ГОСТ 19414–79.

Показатели предела прочности на изгиб зубчатых соединений должны быть не ниже:

при нагружении кромок:

33 МПа (300 кгс/кв. см) — средний;

24 МПа (240 кгс/кв. см) — минимальный;

при нагружении пласти:

37,5 МПа (375 кгс/кв. см) — средний,

27 МПа (270 кгс/кв. см) — минимальный.

1.9. Влажность древесины конструкций при их изготовлении и приемке должна быть в пределах $(12 \pm 3)\%$.

1.10. Клеевые соединения в конструкциях следует выполнять на синтетических клеях, соответствующих СНиП II-25–80. Тип и марка клея должны быть

указаны в рабочих чертежах на конструкции конкретных видов.

1.11. Толщина клеевых прослоек в элементах конструкций должна быть не более 0,5 мм. Допускаются участки толщиной до 1 мм, если их длина не превышает 100 мм, а расстояние между ними — не более десятикратной длины этих прослоек.

1.12. Непроклеенные участки не допускаются.

1.13. Максимальная высота неровностей наковой поверхности слоев при прозрачных защитных или декоративных покрытиях должна быть не более 320 мкм, а при непрозрачных — не более 800 мкм.

1.14. Величина уступов смежных слоев конструкций, подлежащих прозрачной отделке, должна составлять не более 1 мм, а непрозрачной отделке — не более 5 мм.

1.15. Показатели предела прочности на послойное скалывание клеевых соединений в конструкциях при влажности древесины 12% должны быть ниже:

8 МПа (80 кгс/кв. см) — средний;

6 МПа (60 кгс/кв. см) — минимальный.

1.16. Показатели предела прочности на отрыв фанерной обшивки, приклеиваемой к древесине каркасов ограждающих конструкций, должны быть ниже:

14 кН/м (1400 кгс/м) — средний;

12 кН/м (1200 кгс/м) — минимальный.

При использовании в качестве обшивки прочных материалов (древесноволокнистых, древесностружечных плит и др.) показатели прочности отрыва обшивки от древесины каркасов могут быть ниже указанных, при обязательном соблюдении правил разрушения образцов по материалу обшивки.

1.17. Защитная и декоративная обработка конструкций, необходимая для предохранения их от гниения, биоповреждения, возгорания и химической коррозии, а также придания им необходимого эстетического вида, должна быть выполнена на предприятии-изготовителе.

При этом защита возможна как от одного, так и от комплекса указанных воздействий, что должно быть регламентировано требованиями рабочих чертежей или технических условий, исходя из условий эксплуатации конструкций. В технических условиях следует указывать вид и характеристику защитных покрытий, а также правила их приемки и методы контроля.

2. Правила приемки

2.1. При приемке готовых конструкций или их элементов следует проводить:

визуальный осмотр;

проверку измерительными инструментами статических размеров конструкций и элементов и их отклонения от заданных;

проверку прочности клеевых соединений и древесины по результатам испытаний образцов при послойном скалывании и изгибе;

оценку качества защитных покрытий.

2.2. Визуальному осмотру и инструментальному обмеру, а также оценке качества защитных покрытий следует подвергать все принимаемые конструкции.

2.3. При визуальном осмотре и инструментальном обмере определяют пороки древесины, толщину клеевых прослоек, непоклеенных участков, высоту неровностей, величину уступов смежных слоев конструкций, а также величины их отклонений от проектных размеров.

Конструкции, не удовлетворяющие требованиям рабочих чертежей и технических условий, приемке не подлежат.

2.4. Оценка прочности элементов конструкций производят по результатам механических испытаний на послойное скалывание образцов, вырезанных из торцевых частей заготовок элементов при доведении их до проектных размеров.

Количество элементов, из заготовок которых вырезают образцы на послойное скалывание, зависит от объема этих элементов и указано в таблице (в процентах от общего количества принимаемых элементов).

Объем клееного элемента, куб. м	Количество элементов, из заготовок которых вырезают образцы, %
до 0,1	2
от 0,1 до 2	10
от 2 до 5	33
Свыше 5	100

Если клееный элемент состоит из шести или более слоев древесины, то для испытаний вырезают один образец. При меньшем числе слоев, а также при необходимости проведения повторных испытаний число образцов увеличивают.

2.5. Скалыванию подвергают не менее 10% клеевых соединений образца и не менее 10% слоев древесины, расположенных между этими клеевыми соединениями. В любых случаях число испытываемых клеевых соединений и слоев древесины должно быть не менее пяти.

2.5.1. Если показатели прочности клеевых соединений или древесины при испытании образцов на послойное скалывание будут ниже приведенных в п. 1.15, то проводят повторные испытания на удвоенном количестве клеевых соединений и древесины.

2.5.2. Если при повторных испытаниях на послойное скалывание показатели прочности клеевых соединений и древесины будут соответствовать приве-

денным в п. 1.15, то считают прочность конструкций удовлетворительной.

2.5.3. Если при повторных испытаниях средний или минимальный показатели прочности клеевых соединений и древесины будут ниже приведенных в п. 1.15, то подготовленные к приемке клееные элементы принимают поштучно в соответствии с требованиями пп. 2.4–2.5.

2.6. Необходимость проведения испытаний клеевых соединений на расслаивание, методику испытаний и допустимые пределы расслоения клеевых прослоек следует указывать в рабочих чертежах или технических условиях на конструкции конкретных видов.

2.7. Образцы для механических испытаний на отрыв обшивки древесины каркасов вырезают не менее чем на 2% ограждающих конструкций, представленных к приемке. Число испытываемых образцов из каждой конструкции — не менее 10.

2.8. Результаты контроля, выполняемого в соответствии с требованиями настоящего стандарта, заносят в журналы контрольных испытаний. Журналы следует хранить в архиве предприятия-изготовителя.

3. Методы испытаний

3.1. При обмере конструкций следует определять величины отклонений от проектных размеров.

Проверку размеров конструкций измерительными инструментами следует проводить с точностью до 1 мм при измерении поперечных сечений несущих конструкций и высоты (толщины) — ограждающих конструкций и с точностью до 3 мм — при измерении длины несущих конструкций и радиуса кривизны несущих криволинейных конструкций, а также длины и ширины ограждающих конструкций.

3.2. Пороки древесины на видимых частях конструкций контролируют по ГОСТ 2140–81.

3.3. Влажность древесины в конструкциях контролируют при помощи электровлажгомера по ГОСТ 16588–79 не менее чем в трех местах по длине конструкций, до их защитной обработки.

3.4. Шероховатость поверхности конструкций контролируют по ГОСТ 15612–85. Контроль необходимо проводить не менее чем на 2% всех подготовленных к приемке конструкций и не менее чем на одной конструкции из числа изготовленных за одну смену.

3.5. Механические испытания образцов на послойное скалывание клеевых соединений и древесины проводят по ГОСТ 25884–83.

3.6. Прочность древесины контролируют по методикам определения прочности пиломатериалов, приведенным в:

ГОСТ 21554.2–81 — при испытании на статический изгиб;

ГОСТ 21554.5–78 — при испытании на растяжение вдоль волокон.

3.7. Прочность зубчатых соединений контроли-

рукот путем испытания образцов на изгиб по ГОСТ 15613.4–78.

3.8. Оценка прочности приклеивания обшивок к каркасам ограждающих конструкций — по ГОСТ 25885–83.

4. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

4.1. На каждой конструкции, прошедшей приемку и поставляемой потребителю, должны быть нанесены несмываемой краской при помощи трафарета или штампа следующие маркировочные знаки:

- товарный знак (наименование предприятия-изготовителя);
- дата изготовления конструкций;
- марка и номер конструкции;
- штамп технического контроля.

На конструкции маркировку наносят на поверхность, видимую после монтажа.

4.2. Конструкции следует хранить рассортированными по типам и размерам, уложенными таким образом, чтобы исключить их провисание и остаточные деформации.

4.3. При транспортировании и хранении конструкции должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

4.4. Металлические элементы конструкций следует хранить в ящиках или связанными в пачки, их следует укладывать в отдельные устойчивые штабеля на прокладки. Соприкосновение металлических элементов конструкций с грунтом недопустимо.

На период хранения и транспортирования резьба, поверхности шарнирных и опорных частей металлических элементов должны быть покрыты защитными смазками.

4.5. Конструкции должны отгружаться заказчику с предприятия-изготовителя упакованными.

По согласованию с заказчиком допускается поставка неупакованных конструкций, но защищенных влагозащитными составами.

4.6. Укладку конструкций в транспортные средства следует производить правильными устойчивыми рядами с надежным закреплением, предохраняющим их от смещения и ударов во время перевозки.

4.7. Подъем, погрузку и разгрузку конструкций следует производить краном с захватом монтажных петель или с применением специальных захватных устройств и гибких ремней, предусмотренных проектом.

Места захвата конструкций должны быть указаны в рабочих чертежах на конструкции конкретных видов.

4.8. Сбрасывание конструкций при погрузке, транспортировании и разгрузке запрещается.

4.9. Комплект конструкций сопровождают документом, в котором указывают:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;

- наименование и марку конструкций;
- вид клея;
- дату изготовления;
- шифр рабочих чертежей или технических условий на конструкции;
- номер и дату выдачи документа.

Если отгруженное количество конструкций не соответствует количеству конструкций, входящих в комплект на одно здание, то каждая отгруженная партия должна быть снабжена копией документа.

4.10. К комплекту конструкций следует прилагать отгрузочную спецификацию; краткие указания по транспортированию, хранению и монтажу конструкций.

ГОСТ 24454–80*

Пиломатериалы хвойных пород

Размеры.

Coniferous sawn timber. Sizes

Срок действия 01.01–81

1. Настоящий стандарт распространяется на резные и необрезные пиломатериалы хвойных пород и устанавливает требования к размерам пиломатериалов, используемых для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт не распространяется на резонансные и авиационные пиломатериалы, а также пиломатериалы хвойных пород черноморской сортировки.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1264–СТ СЭВ 1265–78, СТ СЭВ 1147–78, СТ СЭВ 1266–и учитывает ИСО 3179–74 и ИСО/Р 738.

Термины и определения пиломатериалов — ГОСТ 18288–97.

2. Номинальные размеры толщины и ширины обрезных пиломатериалов с параллельными кромками и толщины необрезных и обрезных пиломатериалов с непараллельными кромками должны соответствовать указанному в табл. 1.

3. Ширина узкой пласти, измеренная в любом месте длины необрезных пиломатериалов, должна быть

- для толщин от 16 до 50 мм — не менее 50 мм
- для толщин от 60 до 100 мм — не менее 60 мм
- для толщин от 125 до 300 мм — не менее 125 мм

Ширина пласти обрезных пиломатериалов с параллельными кромками в узком конце должна быть

- для толщин от 16 до 50 мм — не менее 50 мм
- для толщин от 60 до 100 мм — не менее 60 мм
- для толщин от 125 до 300 мм — не менее 125 мм

Пиломатериалы должны также изготавливаться следующими размерами поперечных сечений:

Для экспорта — 63х160; 90х90; 90х125; 50х363х300; 75х300; 100х300 мм.

По согласованию с потребителем пиломатериалы

Таблица

Толщина, мм	Ширина, мм								
16	75	100	125	150	—	—	—	—	—
19	75	100	125	150	175	—	—	—	—
22	75	100	125	150	175	200	225	—	—
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100	—	100	125	150	175	200	225	250	275
125	—	—	125	150	175	200	225	250	—
150	—	—	—	150	175	200	225	250	—
175	—	—	—	—	175	200	225	250	—
200	—	—	—	—	—	200	225	250	—
250	—	—	—	—	—	—	—	250	—

Примечание.

По требованию потребителя допускается изготавливать пиломатериалы с размерами, не указанными в таблице.

лы указанных поперечных сечений могут изготавливаться для внутреннего рынка:

- для платформ грузовых автомобилей — 40x180; 70x150 мм;
- для брусьев нефтяных вышек — 400x400; 360x360; 200x400; 180x350; 150x300; 300x300 мм;
- для мостовых брусьев — 200x240; 220x260;
- для авто- и вагоностроения — шириной 110 и 130 мм.

4. Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 20%. При влажности древесины более или менее 20% фактическое размеры толщины и ширины должны быть более или менее номинальных размеров на соответствующую величину усушки по ГОСТ 6782.1–75.

5. Номинальные размеры длины пиломатериалов устанавливают:

- для внутреннего рынка и экспорта — от 1,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м;
- для изготовления тары — от 0,5 м с градацией 0,1 м;
- для мостовых брусьев — 3,25 м;
- для экспорта — от 0,9 до 6,3 с градацией 0,3 м.

6. Предельные отклонения от номинальных размеров пиломатериалов устанавливают:

- по длине + 50 и – 25 мм;
- по толщине, мм:
- при размерах до 32 мм включ. $\pm 1,0$
- от 40 до 100 мм включ. $\pm 2,0$
- более 100 мм $\pm 3,0$

по ширине для обрезных пиломатериалов, мм:

- при размерах до 100 мм включ. $\pm 2,0$
- более 100 мм $\pm 3,0$

Для пиломатериалов длиной менее 1,5 м предельные отклонения по длине не устанавливают.

7. По согласованию с потребителем для внутреннего рынка допускаются пиломатериалы с градацией по длине 0,3 м и предельными отклонениями по толщине и ширине по ГОСТ 26002–83.

8. Измерение размеров пиломатериалов — по ГОСТ 6564–84.

ГОСТ 23119–78**Фермы стропильные стальные сварные с элементами из парных уголков для производственных зданий**

Технические условия

Steel welded roof trusses of double angles for industrial buildings. Specifications.

Срок действия с 1.01.1979

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 28 апреля 1978 г. № 73

Переиздание. Ноябрь 1979 г.

Настоящий стандарт распространяется на стальные сварные стропильные фермы с элементами из парных уголков, соединенных в тавр, с уклоном верхнего пояса 1,5%, предназначенные для производственных зданий пролетами 18, 24, 30 и 36 м:

- с рулонной и мастичной кровлей;

- со стальными и железобетонными колоннами;
- с неагрессивными и слабоагрессивными средами;

возводимых в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 65°C и выше и сейсмичностью до 9 баллов включительно.

Стропильные стальные фермы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23118–78 и требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящего стандарта.

1. Основные размеры

1.1. Фермы должны изготавливаться высотой:

- 3150 мм — для пролетов зданий 18, 24, 30 и 36 м;
- 2250 мм — для пролетов зданий 18 и 24 м.

Фермы высотой 3150 мм для пролетов зданий 18 и 24 м должны применяться в зданиях, в которых наряду с пролетами 18 и 24 м имеются пролеты 30 и 36 м, а также в зданиях, где по условиям технологии производства требуется повышенная высота межферменного пространства. В остальных случаях выбор ферм по высоте для пролетов зданий 18 и 24 м производится на основе результатов сопоставления технико-экономических показателей рассмотренных вариантов.

1.2. Схемы и основные размеры ферм должны соответствовать указанному на черт. 1. Допускается применение дополнительных элементов решетки (шпренгелей, элементов для крепления путей подвесного транспорта, стоек для уменьшения расчетной длины основных стержней ферм и т.п.).

1.3. Членение ферм на отправочные элементы должно соответствовать черт. 2.

2. Технические требования

2.1. Фермы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 23118–78 и СНиП III-18–75, по рабочим чертежам КМД, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Предельные отклонения линейных размеров ферм и их деталей от номинальных приведены в табл. 1.

2.3. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей деталей ферм от проектных приведены в табл. 2.

2.4. Шероховатость механически обработанной торцевой поверхности опорного ребра не должна быть грубее первого класса по ГОСТ 2789–73.

2.5. Расстояние между краями деталей решетки и поясов в узлах ферм должно быть равно 4–5 толщине фасонки.

2.6. Верхние пояса ферм при толщине поясных уголков менее 10 мм в местах опирания железобетонных плит должны быть усилены накладками.

2.7. На верхней плоскости уголков верхних поясов ферм, в случае опирания на них железобетонных плит, должны быть нанесены несмываемой краской поперечные риски, обозначающие центр узла.

2.8. Детали ферм, в зависимости от расчетной температуры, должны изготавливаться из сталей классов, приведенных в табл. 3.

2.9. Сварные соединения элементов ферм должны быть выполнены механизированным способом. Допускается, в случае отсутствия оборудования для сварки механизированными способами, применение ручной сварки.

2.10. Материалы для сварки должны приниматься в соответствии со СНиП II-B.3–72.

2.11. Фермы должны быть огрунтованы и окрашены.

Грунтовка и окраска должны соответствовать пятому классу покрытия по ГОСТ 9.032–74.

3. Комплектность

3.1. Фермы должны поставляться предприятием-изготовителем комплектно.

В состав комплекта должны входить:

- отправочные элементы ферм;
- монтажные прокладки толщиной 4, 6 и 8 мм в количестве, равном соответственно 85, 65 и 20% общего количества опорных узлов ферм;
- техническая документация в соответствии с требованиями ГОСТ 23118–78.

4. Правила приемки

4.1. Фермы (отправочные элементы) для проверки соответствия их требованиям настоящего стандарта должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя поштучно.

4.2. Контроль отклонений линейных размеров ферм и их деталей (в том числе размеров сечений профилей проката) от номинальных, отклонений формы и расположения поверхностей деталей проектных, качества сварных соединений и подготовки поверхности под защитные покрытия должен производиться до грунтования ферм.

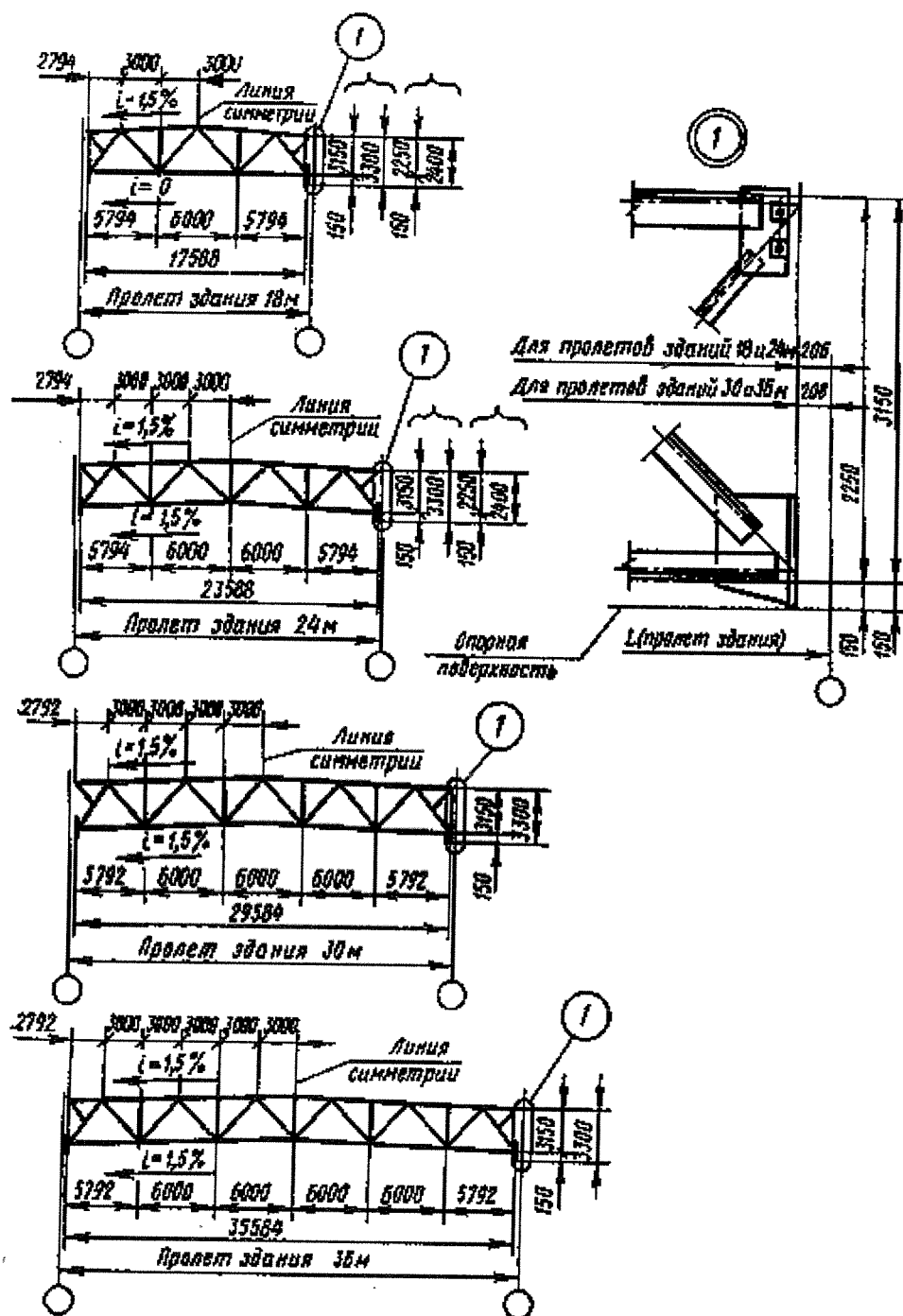
4.3. Контрольной сборке должна подвергаться первая и каждая десятая ферма.

4.4. Потребитель имеет право производить приемку ферм, применяя при этом правила приемки и методы контроля, установленные настоящим стандартом.

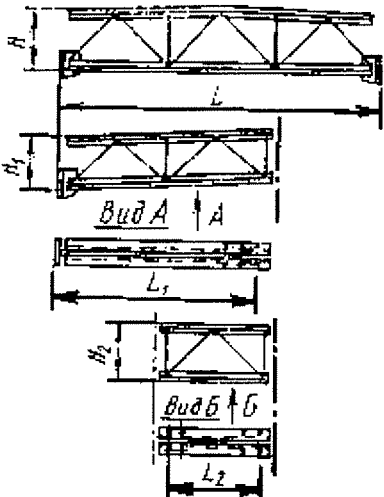
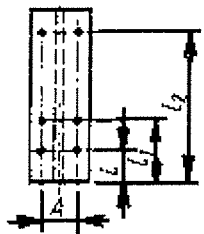
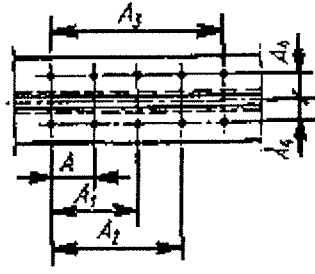
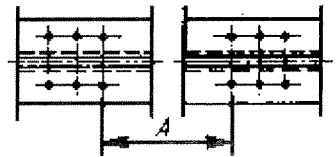
5. Методы контроля

5.1. Контроль отклонений линейных размеров ферм и их деталей от номинальных, отклонений формы и расположения поверхностей деталей от проектных, а также шероховатости механически обработанной поверхности следует производить универсальными методами и средствами.

5.2. Контроль качества швов сварных соединений и размеров их сечений должен производиться в соответствии со СНиП III-18–75.



Черт. 1. Схемы и основные размеры ферм

Наименование размера, мм	Пред. откл. δ	Эскиз
Длина ферм или отправочных элементов L, L_1, L_2 ; до 8000 включ. св. 8000 до 16000 включ. св. 16000	$\pm 5,0$ $\pm 6,0$ $\pm 8,0$	
Высота ферм или отправочных элементов (на опорах и зонах монтажных стыков) H, H_1, H_2 : 2250 3150	$\pm 1,5$ $\pm 2,0$	
Расстояние между осями отверстий и торцом опорного ребра l, l_1, l_2 Расстояние между осями отверстий в опорном ребре А	$\pm 0,8$	
Расстояние между осями отверстий в поясах ферм А, А1, А2, А3, А4	$\pm 1,5$	
Расстояние между группами монтажных отверстий А: до 1600 включ. св. 1600 до 2500 включ. св. 2500 до 4000 включ. св. 4000 до 8000 включ. св. 8000 до 16000 включ. св. 16000 до 18000 включ.	$\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$ $\pm 4,0$ $\pm 5,0$ $\pm 6,0$	

Фермы для пролетов зданий 18 м

а) отправляется одним элементом;
допускается

б)



Фермы для пролетов зданий 24 м



Фермы для пролетов зданий 30 м

допускается

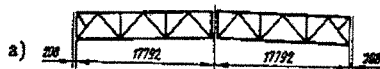


б)

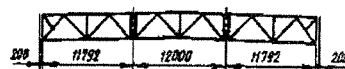


Фермы для пролетов зданий 36 м

допускается



б)



Черт. 2. Членение ферм на отправочные элементы

Таблица 2

Наименование отклонения	Пред. откл. δ	Эскиз
до 1000 включ. св. 1000 до 1600 включ. св. 1600 до 2500 включ. св. 2500 до 4000 включ. св. 4000 до 8000 включ. св. 8000 до 16000 включ. св. 16000 до 18000 включ.	0,8 1,3 2,0 3,0 5,0 8,0 13,0	
Неперпендикулярность торца опорного ребра к вертикальной оси фермы	0,3	
Смещение обушков парных уголков в плоскости фермы: в пределах монтажных стыков на других участках	0,5 1,0	
Смещение разбивочных осей стержней ферм в узлах	3,0	-

Табл

Наименование деталей	Сортамент	Класс стали для зданий, возводимых при расчетной температуре		
		минус 40°C и выше		ниже -40°C
		Вариант 1. Из стали одного класса	Вариант 2. Из стали двух классов	до -65°C
Пояс	ГОСТ 8509-72		C46/33	
Элемент решетки	ГОСТ 8510-72		C38/23 или C46/33	
Фасонка		C38/23	C38/23	C46/33
Опорное ребро	ГОСТ 19903-74		C38/23 или C46/33	
Стыковая накладка				

Примечания:

1. Марки сталей должны приниматься по СНиП II-B.3-72 и СНиП II-28-73.
2. Вариант 1 или 2 выбирается на основании результатов сравнения их технико-экономических показателей.

6. Маркировка, транспортирование и хранение

6.1. Изготовленные фермы должны быть замаркированы.

На каждом отправочном элементе фермы должны быть нанесены:

- номер заказа;
- номер чертежа КМД, по которому изготовлен отправочный элемент фермы;
- условное обозначение ферм по чертежу КМД с указанием порядкового номера изготовления.

На каждом пакете монтажных прокладок должны быть нанесены номер заказа и номер чертежа КМД, по которому изготовлены прокладки.

На каждой монтажной прокладке должна быть указана ее толщина.

Пример маркировки отправочного элемента:

(310/5 · В8) – 6

где **310** — номер заказа; **5** — номер чертежа КМД; **В8** — условное обозначение; **6** — порядковый номер изготовления.

На отправочном элементе фермы маркировочные знаки должны быть нанесены на первом поясе и на внешней плоскости нижнего пояса, а также на пакете монтажных прокладок — сверху и в центре пакета.

Маркировочные знаки должны наноситься несмываемой краской.

Табл

Наименование отклонения	Пред. откл. δ	Эскиз
Отклонение вертикальной оси верхнего пояса от вертикальной оси нижнего пояса фермы	5,0	
Непрямолнейность сжатых поясов из плоскости фермы на длине участка между точками закрепления L : до 4000 включ. св. 4000 до 8000 включ. св. 8000 до 12000 включ.	5,0 8,0 13,0	

6.2. Фермы (отправочные элементы) должны транспортироваться и храниться в рабочем положении. При этом фермы должны опираться на деревянные подкладки, устанавливаемые вблизи узлов, толщиной не менее 50 мм при транспортировании и не менее 150 мм при хранении ферм на строительной площадке.

Длина подкладки должна превышать ширину нижнего пояса ферм не менее чем на 100 мм.

При транспортировании и хранении должна быть обеспечена надежность закрепления ферм и сохранность их от повреждений.

При транспортировании отправочные элементы ферм должны быть соединены в пакеты. Масса пакета должна быть согласована с потребителем и не превышать 20 т.

Монтажные прокладки должны быть соединены в пакеты проволокой.

7. Указания по монтажу

7.1. Монтаж ферм должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-78 и СНиП III-18-75.

7.2. Предельные отклонения от проектного положения смонтированных конструкций приведены в табл. 4.

7.3. Смещение наружных граней опорных частей железобетонных плит покрытия с поперечных рисок, нанесенных в соответствии с п.2.7, не должно быть более 20 мм.

8. Гарантия изготовителя

8.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие ферм требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения и монтажа, установленных настоящим стандартом.

ГОСТ 20372-90

Балки стропильные и подстропильные железобетонные

Технические условия

Reinforced concrete rafter and longitudinal beams. Specifications

Дата введения 1991-07-01

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом промышленных зданий и сооружений (ЦНИИпромзданий) Госстроя СССР;

РАЗРАБОТЧИКИ: А.Я. Розенблюм; Л.А. Кан (руководитель темы); Б.И. Логвинский; Г.А. Василевская; А.Г. Мишель; И.Г. Вокрачко; И.Н. Котов; С.Б. Ерусалимская; В.А. Якушин, канд. техн. наук; В.А. Клевцов, д-р техн. наук; М.Г. Коревицкая, канд. техн. наук; Г.И. Бердичевский, д-р техн. наук; Л.В. Сасонко, канд. техн. наук; А.А. Ищенко, канд. техн. наук; М.А. Янкилевич, д-р техн. наук; А.Д. Либерман, канд. техн. наук; В.И. Пименова; Е.И. Серговская; В.И. Деньщиков

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного строительного комитета СССР от 16.10.90 № 87

ВЗАМЕН ГОСТ 20372-86

Настоящий стандарт распространяется на железобетонные стропильные и подстропильные балки (далее — балки), изготовляемые из тяжелого или конструкционного легкого бетона и предназначенные для покрытий зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Балки применяют в соответствии с указаниями рабочих чертежей балок и дополнительными требованиями, оговариваемыми при заказе этих конструкций.

1. Технические требования

1.1. Балки следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем, по рабочим чертежам серий 1.462.1-1/88, 1.462.1-3/89, 1.462.1-10/89, 1.462.1-16/88, 1.462.1-18, 1.862.1-2/88, 1.862.1-5. Допускается изготовлять балки, отличающиеся типами и размерами от приведенных в настоящем стандарте, по техническим условиям и соответствующим рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

1.2. Основные параметры и размеры

1.2.1. Балки подразделяют на типы:

БСП — стропильные с параллельными поясами;

БСО — то же, односкатные;

БСД — то же, двускатные;

БП — подстропильные.

1.2.2. Форма и основные размеры балок должны соответствовать указанным в приложении.

1.2.3. Показатели расхода бетона и стали на балки должны соответствовать указанным в рабочих чертежах этих балок.

1.2.4. Балки изготовляют предварительно напряженными. Балки типоразмеров БСП6, БСП9, БСО6, БСО8, БСО9 допускается изготовлять с ненапрягаемой арматурой.

1.2.5. Балки изготовляют со строповочными отверстиями для подъема и монтажа. Допускается вместо строповочных отверстий предусматривать монтажные петли, выполненные в соответствии с указаниями рабочих чертежей этих балок.

1.2.6. Балки применяют в зданиях с учетом их предела огнестойкости, указанного в рабочих чертежах балок.

1.2.7. Балки обозначают марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009. Марка балки состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисами.

В первой группе указывают обозначение типоразмера балки: арабскую цифру, обозначающую порядковый номер типоразмера балки (при необходимости), тип балки и перекрываемый ею пролет в метрах (округленный до целого числа);

Во второй группе указывают:
 порядковый номер балки по несущей способности;
 класс напрягаемой арматуры (для предваритель-
 но напряженных балок);
 вид бетона (для балок, изготавливаемых из легко-
 го бетона).

В третьей группе, при необходимости, указыва-
 ют дополнительные характеристики, отражающие
 особые условия применения балок (стойкость к воз-
 действию агрессивных газообразных сред, сейсми-
 ческим воздействиям), а также обозначение конст-
 руктивных особенностей балок (наличие дополни-
 тельных закладных изделий, отверстий и др.).

Пример условного обозначения (марки) балки
 типоразмера 4БСД18, второй по несущей способно-
 сти, изготовленной из тяжелого бетона, с напрягае-
 мой арматурной сталью класса А-IV, с закладными
 изделиями для крепления плит:

4БСД18–2АIV–1

То же, изготовленной из бетона нормальной про-
 никаемости (Н) и предназначенной для применения
 в условиях воздействия слабоагрессивной газооб-
 разной среды:

4БСД18–2АIV–1Н

Примечание. Допускается принимать обозначе-
 ние марок балок в соответствии с указаниями рабо-
 чих чертежей этих балок до их пересмотра.

1.3. Характеристики

1.3.1. Балки должны удовлетворять требованиям
 ГОСТ 13015.0:

по показателям фактической прочности бетона
 (передаточной, отпускной и в проектном возрасте);

по морозостойкости бетона, а для балок, эксплуа-
 тируемых в условиях воздействия агрессивной газооб-
 разной среды, также по водонепроницаемости бетона;

по показателю фактической средней плотности
 легкого бетона;

к маркам сталей для арматурных и закладных
 изделий, в том числе для монтажных петель;

по толщине защитного слоя бетона до арматуры;

по защите от коррозии.

1.3.2. Балки должны удовлетворять установлен-
 ным при проектировании требованиям по прочно-
 сти, жесткости и трещиностойкости и при испытании
 их нагружением выдерживать контрольные нагруз-
 ки, указанные в рабочих чертежах этих балок.

1.3.3. Плиты следует изготавливать из тяжелого
 бетона по ГОСТ 26633 или конструкционного легкого
 бетона по ГОСТ 25820 классов или марок бетона по
 прочности на сжатие, указанных в рабочих чертежах
 этих балок.

1.3.4. Усилия обжатия (отпуск натяжения арма-
 туры) передают на бетон после достижения им тре-
 буемой передаточной прочности.

Нормируемая передаточная прочность предва-
 рительно напряженных балок в зависимости от клас-

са или марки бетона, вида и класса напряга
 арматурной стали должна соответствовать указе
 в рабочих чертежах этих балок.

1.3.5. Нормируемая отпускная прочность
 на балок с напрягаемой арматурой должна быть
 на нормируемой передаточной прочности бето
 для балок с ненапрягаемой арматурой — 50%
 ности бетона на сжатие, соответствующей его к
 или марке.

При поставке балок в холодный период года
 мируемая отпускная прочность бетона балок м
 быть повышена до 90% прочности бетона на сж
 соответствующей его классу или марке, согласн
 бованиям рабочих чертежей этих балок.

1.3.6. Для армирования балок следует прим
 арматурную сталь следующих видов и классов:

в качестве напрягаемой арматуры — стерж-
 термомеханически упрочненную периодическог
 филья классов Ат-IVC, Ат-IVK, Ат-V, Ат-VCK по
 10884; стержневую горячекатаную периодиче
 профиля классов А-IV и А-V по ГОСТ 5781; армату
 канаты класса К-7 по ГОСТ 13840; стержневую к
 А-IIIВ, изготавливаемую из арматурной стали класс
 по ГОСТ 5781 упрочнением вытяжкой с контр
 значения напряжения и предельного удлинения;

в качестве ненапрягаемой арматуры — с-
 невую горячекатаную периодического профил
 са А-III по ГОСТ 5781; стержневую термомеханич
 упрочненную периодического профиля классов А
 и Ат-IIIС по ГОСТ 10884 и арматурную проволоку
 новенного периодического профиля класса Вр
 ГОСТ 6727.

1.3.7. Значения напряжений в напрягаемо
 матуре, контролируемые по окончании ее на-
 ния на упоры, должны соответствовать приведе
 в рабочих чертежах балок.

Значения действительных отклонений нап
 ний в напрягаемой арматуре не должны превы
 при натяжении:

механическим способом в процентах:

+5, –10 — в стержневой арматуре;

±5 — в арматурных канатах;

электротермическим способом, МПа:

±80 — в балках, перекрывающих пролет 6 м

±75 — в балках, перекрывающих пролет 7,5

±70 — в балках, перекрывающих пролет 9 м

±60 — в балках, перекрывающих пролет 12

±50 — в балках, перекрывающих пролет 18

1.3.8. Форма и размеры арматурных и закла
 изделий и их положение в балках должны соответ
 вать указанным в рабочих чертежах этих балок.

1.3.9. Сварные арматурные и закладные
 лия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10

1.3.10. Значения действительных отклон
 геометрических параметров балок не должны
 вышать предельных, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Наименование отклонения от геометрического параметра

Наименование отклонения от геометрического параметра	Наименование геометрического параметра	Пред. откл, мм
Отклонение от линейного размера	Длина балки 5960, 6250, 6260, 7800	±10
	8960, 9350, 9420, 11960, 12440	±12
	17960	±15
	Высота поперечного сечения балки: до 1000 включ	±10
	св. 1000 до 1600	±12
	Ширина пояса балки: до 250 включ.	±6
	св. 250	±8
	Толщина стенки и высота пояса балки: до 120 включ	±5
	св. 120	±6
	Размер, определяющий положение: отверстий в стенке балки	10
	закладных изделий: в плоскости балки	10
	из плоскости балки	3
Отклонение от прямолинейности реального профиля боковых поверхностей балки на всей ее длине: 5960, 6250, 6260, 7800, 8960, 9350, 9420, 11960, 12440, 17960	—	15 20 25

1.3.11. Требования к качеству поверхностей и внешнему виду балок — по ГОСТ 13015.0. При этом качество бетонной поверхности балок должно удовлетворять требованиям, установленным для категорий:

A6 — лицевой;

A7 — нелицевой, не видимой в условиях эксплуатации.

По согласованию изготовителя с потребителем лицевые поверхности балок могут быть категории A3.

1.3.12. Концы напрягаемой арматуры не должны выступать за торцевые поверхности балок более чем на 10 мм и должны быть защищены слоем цементно-песчаного раствора для битумного лака.

1.3.13. В бетоне балок не допускаются трещины, за исключением:

усадочных и других поверхностных технологических, ширина которых не должна превышать 0,1 мм в предварительно напряженных балках и 0,2 мм в балках с ненапрягаемой арматурой;

поперечных в верхнем поясе от усилия предварительного напряжения шириной раскрытия не более 0,2 мм и глубиной не более 1/3 высоты сечения.

1.4. Маркировка

1.4.1. Маркировка балок — ГОСТ 13015.2.

Маркировочные надписи и знаки следует наносить на боковую или торцевую грань балки.

2. Приемка

2.1. Приемка балок — ГОСТ 13015.1 и настоящего стандарта. При этом балки принимают:

по результатам периодических испытаний — по показателям прочности, жесткости и трещиностойкости балок, морозостойкости бетона, пористости (объему межзерновых пустот) уплотненной смеси легкого бетона, а также по водонепроницаемости бетона балок, предназначенных для эксплуатации в условиях воздействия агрессивной газообразной среды;

по результатам приемосдаточных испытаний — по показателям прочности бетона (классу бетона по прочности на сжатие, передаточной и отпускной прочности), средней плотности легкого бетона, соответствия арматурных и закладных изделий рабочим чертежам, прочности сварных соединений, точности геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона до арматуры, ширины раскрытия технологических трещин, категории бетонных поверхностей.

2.2. Периодические испытания балок нагружением для контроля их прочности, жесткости и трещиностойкости проводят перед началом массового изготовления балок и в дальнейшем — при внесении в них конструктивных изменений или изменении технологии изготовления в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1.

В процессе серийного производства балок испытания на нагружение проводят не реже одного раза в год. Испытания стропильных балок длиной до 7800 мм включительно в процессе их серийного производства допускается не проводить, если осуществляется неразрушающий контроль в соответствии с ГОСТ 13015.1.

2.2. Пористость (объем межзерновых пустот) уплотненной смеси легкого бетона следует определять не реже одного раза в месяц.

2.4. Балки по показателям точности геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона до арматуры, категории бетонной поверхности и ширины раскрытия поверхностных технологических трещин принимают по результатам выборочного контроля.

2.5. В документе о качестве балок дополнительно указывают марку бетона по морозостойкости, а для балок, предназначенных для эксплуатации в условиях воздействия агрессивных газообразных сред, — марку бетона по водонепроницаемости (если эти показатели оговорены в заказе на изготовление балок).

3. Методы контроля

3.1. Испытание балок на нагружение для контроля их прочности, жесткости и трещиностойкости следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 8829 и рабочих чертежей на эти балки.

3.2. Прочность бетона балок определяют по ГОСТ 10180 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава и хранившихся в условиях, установленных ГОСТ 18105.

При проверке прочности бетона методами неразрушающего контроля фактическую передаточную и отпускную прочность бетона на сжатие определяют ультразвуковым методом по ГОСТ 17624 или приборами механического действия по ГОСТ 22690. Допускается применение других методов неразрушающего контроля, предусмотренных стандартами на методы контроля прочности бетона.

3.3. Морозостойкость бетона балок определяют по ГОСТ 10060 или ультразвуковым методом по ГОСТ 26134 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава.

3.4. Водонепроницаемость бетона балок, предназначенных для эксплуатации в условиях воздействия агрессивной газообразной среды, определяют по ГОСТ 12730.0 и ГОСТ 12730.5.

3.5. Пористость уплотненной смеси легкого бетона определяют по ГОСТ 10181.0 и ГОСТ 10181.1.

3.6. Среднюю плотность легкого бетона балок определяют по ГОСТ 12730.0, ГОСТ 12730.1 или ризотопным методом по ГОСТ 17623.

3.7. Контроль сварных арматурных и закладных изделий — по ГОСТ 10922 и ГОСТ 23858.

3.8. Силу натяжения арматуры, контролируют по окончании натяжения, следует измерять по ГОСТ 22362.

3.9. Размеры и отклонения от прямолинейности, ширину и глубину технологических трещин, поры раковин, наплывов и оков бетона балок следует проверять по ГОСТ 26433.0 и ГОСТ 26433.1.

3.10. Размеры и положение арматурных закладных изделий, а также толщину защитного слоя бетона до арматуры следует определять по ГОСТ 17625 и ГОСТ 22904.

4. Транспортирование и хранение

4.1. Транспортировать и хранить балки следует в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.4, рабочих чертежей этих балок и настоящего стандарта.

4.2. Балки следует транспортировать и хранить в рабочем положении, установив на инвентарные подкладки.

Подкладки следует устанавливать в соответствии со схемами, приведенными в рабочих чертежах балок. Расстояние между рядами балок устанавливают с учетом возможности захвата каждой балки при грузочно-разгрузочных работах.

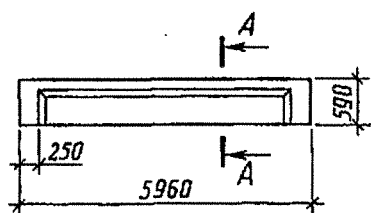
Толщина подкладок должна быть не менее 40 мм, ширина — не менее 150 мм, длина — не менее 100 мм (не менее ширины балки в опорном сечении).

4.3. Подъем балок следует осуществлять с помощью специальных траверс с захватом за монтажные отверстия балок или монтажные петли.

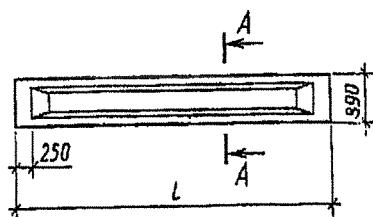
*Приложение
Обязательное*

ФОРМА И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ БАЛОК

Форма и основные размеры балок приведены на черт. 1, 2 и в табл. 2;
типы БСО — на черт. 3–9 и в табл. 3, 4;
типы БСД — на черт. 10–12 и в табл. 5–7;
типы БП — на черт. 13–15.



Черт. 1. Балка типоразмера БСП6
(серия 1.462.1-10/89)

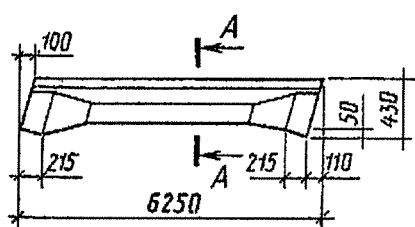


Черт. 2. Балки типоразмеров БСП9
(серия 1.462.1-10/89), 1БСП12, 2БСП12
(серия 1.462.1-1/88)

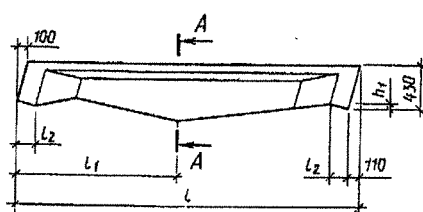
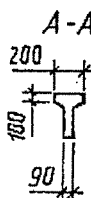


Таблица 2

Типоразмер балки	Размер балки, мм			
	b	h_1	h_2	l
БСП9	220	140	100	8960
1БСП12	280	150	120	11960
2БСП12		200	150	



Черт. 3. Балка типоразмера 1БСО6
(серия 1.862.1-5)



Черт. 4. Балки типоразмеров 1БСО8, 1БСО9
(серия 1.862.1-5)

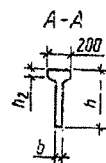
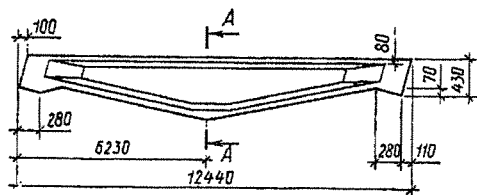
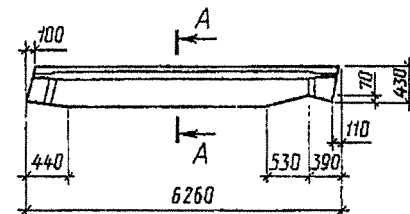
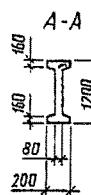


Таблица 3

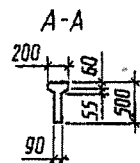
Типоразмер балки	Размер балки, мм						
	l	l_1	l_2	h	h_1	h_2	b
1БСО8	7800	3845	215	630	50	100	70
1БСО9	9350	4685	280	1000	70	160	80

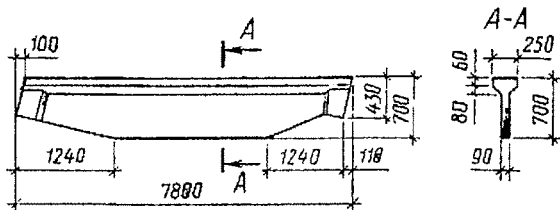


Черт. 5. Балка типоразмера 1БСО12
(серия 1.862.1-5)

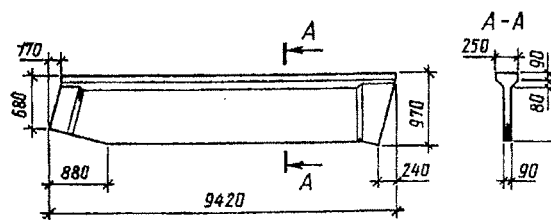


Черт. 6. Балка типоразмера 2БСО6
(серия 1.862.1-2/88)

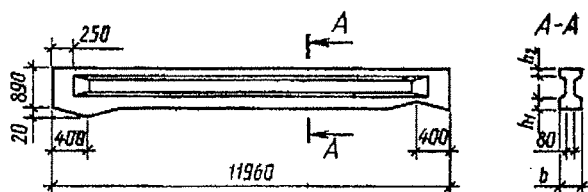




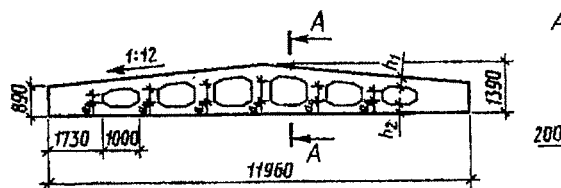
Черт. 7. Балка типоразмера 2БСО8
(серия 1.862.1-2/88)



Черт. 8. Балка типоразмера 2БСО9
(серия 1.862.1-2/88)



Черт. 9. Балки типоразмеров 2БСО12,
3БСО12 (серия 1.462.1-1/88)



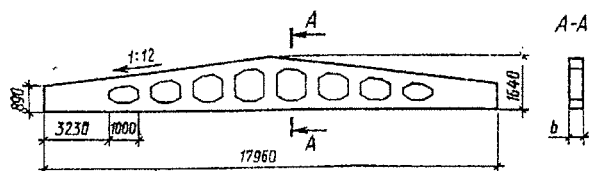
Черт. 10. Балки типоразмеров 1БСД12,
2БСД12 (серия 1.462.1-3/89)

Табл.

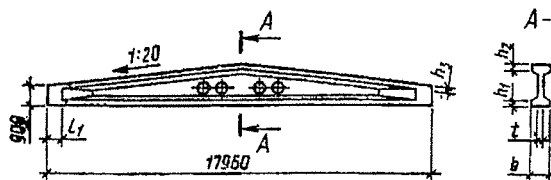
Типоразмер балки	Размер балки, мм		
	b	h_1	h_2
2БСО12	280	150	120
3БСО12		200	150

Табл.

Типоразмер балки	Размер балки, мм							
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	h_1	h_2
1БСД12	325	450	575	640	515	390	180	300
2БСД12	205	330	455	520	395	270	240	360



Черт. 11. Балки типоразмеров 1БСД18, 2БСД18,
3БСД18 (серия 1.462.1-3/89)



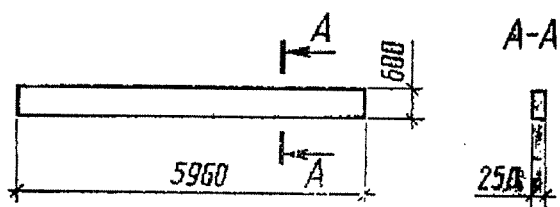
Черт. 12. Балки типоразмеров 4БСД18, 5БСД18,
6БСД18, 7БСД18 (серия 1.462.1-16/88)

Таблица 6

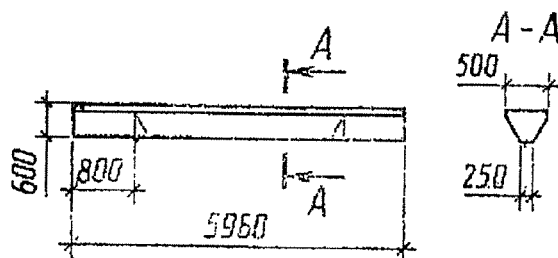
Типоразмер балки	Размер балки, мм	
	<i>b</i>	
1БСД18	200	
2БСД18	240	
3БСД18	280	

Таблица 7

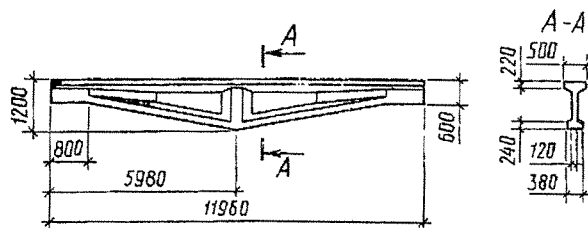
Типоразмер балки	Размер балки, мм					
	<i>l₁</i>	<i>b</i>	<i>h₁</i>	<i>h₂</i>	<i>h₃</i>	<i>t</i>
4БСД18	300	330	60	160	80	70
5БСД18	250	330	160	280	160	80
6БСД18	300	230	110	80	80	70
7БСД18	250	330	160	180	80	80



Черт. 13. Балка типоразмера 1БП6
(серия 1.462.1-18)



Черт. 14. Балка типоразмера 2БП6
(серия 1.462.1-18)



Черт. 15. Балка типоразмера БП12
(серия 1.462.1-18)

ГОСТ 16381–77***(СТ СЭВ 5069–85)****Материалы и изделия строительные
теплоизоляционные**

Классификация и общие технические требования
Thermal insulating building materials and products.
Classification and general technical requirements
Дата введения 1977–07–01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 30 декабря 1976 г. № 223

ВЗАМЕН ГОСТ 16381–70

ПЕРЕИЗДАНИЕ (март 1992 г.) с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1985 г. (ИУС 10–86)

Настоящий стандарт устанавливает классификацию и общие технические требования к строительным теплоизоляционным материалам и изделиям, применяемым для тепловой изоляции строительных конструкций, оборудования и трубопроводов.

1. Классификация

1.1. Материалы и изделия подразделяются по следующим основным признакам:

- виду основного исходного сырья;
- структуре;
- форме;
- возгораемости (горючести);
- содержанию связующего вещества.

1.2. По виду основного исходного сырья материалы и изделия подразделяют на:

- неорганические;
- органические.

Изделия, изготовленные из смеси органического и неорганического сырья, относят к неорганическим, если количество последних в смеси превышает 50% по массе.

1.3. По структуре материалы и изделия подразделяют на:

- волокнистые;
- ячеистые;
- зернистые (сыпучие).

1.4. По содержанию связующего вещества материалы и изделия подразделяют на:

- содержащие связующее вещество;
- не содержащие связующее вещество.

1.5. По форме материалы и изделия подразделяют на:

- рыхлые (вата, перлит и др.);
- плоские (плиты, маты, войлок и др.);
- фасонные (цилиндры, полуцилиндры, сегменты и др.);
- шнуровые.

1.6. По возгораемости (горючести) материалы и изделия подразделяют на:

- несгораемые;
- трудносгораемые;
- сгораемые.

1.7. Наименование основных теплоизоляционных материалов и изделий в соответствии с принятой классификацией приведено в справочном приложении.

2. Общие технические требования

2.1. Теплоизоляционные материалы и изделия должны изготавливаться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на эти материалы и настоящего стандарта.

2.2. Материалы и изделия должны удовлетворять следующим общим техническим требованиям:

- обладать теплопроводностью не более 0, Вт/(м·К) (0,15 ккал/(м·ч·°С) при 25°С;
- иметь плотность (объемную массу) не более 500 кг/м³;
- обладать стабильными физико-механическими и теплотехническими свойствами;
- не выделять токсических веществ и пыли в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации.

2.3. Марку материалов и изделий устанавливают по плотности.

2.4. Предельную температуру применения материалов и изделий устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретные виды материалов и изделий с обязательным указанием группы горючести.

2.5. Теплопроводность материалов и изделий в зависимости от предельной температуры применения, указывают в стандартах или технических условиях на конкретные виды материалов и изделий при температуре 25°С для материалов и изделий, применяемых при температуре до 200°С; 125°С для материалов и изделий, применяемых при температуре до 500°С; 300°С для материалов и изделий, применяемых при температуре свыше 500°С.

Наименование материалов и изделий

Вата минеральная

Вата стеклянная

Вата керамическая (каолиновая)

Маты

Шнуры

Войлок

Маты вертикально-слоистые

Войлок вертикально-слоистый

Плиты

Плиты вертикально-слоистые

Цилиндры и полуцилиндры

Плиты минераловатные армированные

Вспученный перлит

Изделия перлитобитумные

Изделия перлитокерамические

Изделия перлитцементные

Изделия перлитогипсовые

Плиты пенополистирольные

Изделия пенополиуретановые

Изделия пенофенолформальдегидные

Плиты из пеностекла

ГОСТ 5742-76**Государственный стандарт Союза ССР
Изделия из ячеистых бетонов
теплоизоляционные**

Cellular concrete thermoinsulating boards

Дата введения 1977-01-01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 29 декабря 1975 г. № 225 ВЗАМЕН ГОСТ 5742-61

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 1995 г.

Настоящий стандарт распространяется на теплоизоляционные изделия из ячеистых бетонов автоклавного и безавтоклавного твердения.

Изделия предназначены для утепления строительных конструкций и тепловой изоляции промышленного оборудования при температуре изолируемой поверхности до 400°C.

Применение изделий в условиях агрессивной среды и при наличии относительной влажности воздуха помещения более 75% должно производиться с нанесением на их поверхности защитного покрытия, указанного в рабочих чертежах.

1. Основные параметры и размеры

1.1. Изделия в зависимости от плотности (объемной массы) подразделяют на марки 350 и 400, условно обозначаемые А и Б.

1.2. Размеры изделий должны быть:

- длина..... от 500 до 1000 мм;
- ширина..... 400, 500 и 600 мм;
- толщина..... от 80 до 240 мм;

Размеры по длине должны быть кратными 100, по толщине — 20.

1.3. Условное обозначение изделий должно состоять из буквенного обозначения изделия и размеров по длине, ширине и толщине в сантиметрах, разделяемых точками.

Пример условного обозначения изделия марки 350, длиной 100, шириной 50 и толщиной 8 см:

А — 100.50.8

То же, марки 400, длиной 80, шириной 40 и толщиной 16 см:

Б-80.40.16

2. Технические требования

2.1. Изделия должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

2.2. Материалы, применяемые для изготовления изделий, должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий.

2.3. Предельные отклонения от размеров изделий высшей категории качества не должны превышать по длине и ширине ± 3 мм, по толщине ± 2 мм, изделий первой категории качества соответственно ± 5 и ± 4 мм.

2.4. Физико-механические показатели теплоизоляционных изделий должны соответствовать требованиям, указанным в таблице.

2.5. Изделия должны иметь правильную геометрическую форму. Отклонение от перпендикулярности граней и ребер не должно быть более 5 мм на каждый метр грани.

Наименование показателя	Норма для изделий марки	
	350	400
1. Плотность кг/куб.м, не более	350	400
2. Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/кв.см), не менее, изделий:		
а) высшей категории качества	0,8 (8)	—
б) первой категории качества	0,7 (7)	1 (10)
3. Предел прочности при изгибе, МПа (кгс/кв.см), не менее, изделий:		
а) высшей категории качества	0,3 (3)	—
б) первой категории качества	0,2 (2)	0,3 (3)
4. Теплопроводность в сухом состоянии при температуре 25 $\pm$ 5°C (298 $\pm$ 5K), Вт/(м·К) [ккал/(м·ч·°C)], не более	0,093 (0,080)	0,104 (0,090)
5. Отпускная влажность по объему, %, не более	10	10

2.6. В изломе изделия должны иметь однородную структуру, без расслоений, пустот, трещин и посторонних включений.

2.7. В изделиях не допускаются:

- а) отбитости и притупленности углов и ребер длиной более 25 мм и глубиной более 7 мм — для изделий высшей категории качества и глубиной более 10 мм — для изделий первой категории качества;
- б) искривление плоскости и ребер более 3 мм — для изделий высшей категории качества и более 5 мм — для изделий первой категории качества.

2.8. В партии изделий первой категории качества количество половинчатых изделий не должно превышать 5%.

Партия изделий высшей категории качества должна состоять только из целых изделий.

3. Правила приема

3.1. Изделия должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

3.2. Приемку и поставку изделий производят партиями. Партия должна состоять из изделий, изготовленных по одной технологии и из материалов одного вида и качества.

3.3. Размер партии устанавливают в количестве сменной выработки предприятия-изготовителя, но не более 50 куб. м.

3.4. Основные размеры изделий, требований к внешнему виду, плотность, предел прочности при

сжатии, влажность и однородность структуры определяют для каждой партии изделий; определение предела прочности на изгиб и теплопроводности проводят два раза в год.

3.5. Потребитель имеет право производить выборочную контрольную проверку соответствия изделий требованиям настоящего стандарта, применяя при этом указанные ниже порядок отбора образцов и методы их проверки.

3.6. Для проверки внешнего вида, однородности структуры, формы и размеров от каждой партии отбирают образцы в количестве 2% от партии, но не менее 10 шт.

3.7. Из числа изделий, удовлетворяющих требованиям стандарта по внешнему виду, форме и размерам, отбирают одно изделие для определения плотности, прочности при сжатии и изгибе.

3.8. При неудовлетворительных результатах контроля хотя бы по одному из показателей проводят повторную проверку по этому показателю удвоенного количества образцов, взятых от той же партии.

При неудовлетворительных результатах повторного контроля партия изделий приемке не подлежит.

Если при проверке изделий, которым в установленном порядке присвоен государственный Знак качества, окажется, что изделия не удовлетворяют требованиям настоящего стандарта хотя бы по одному показателю, то изделия приемке по высшей категории не подлежат.

4. Методы испытаний

4.1. Измерение линейных размеров изделий производят металлической линейкой или штангенциркулем с погрешностью не более 1 мм.

4.2. Длину и ширину плит измеряют в трех местах: на расстоянии 100 мм от каждого края и посередине плиты и определяют как среднее арифметическое результатов трех измерений.

Толщину плит измеряют в четырех местах на расстоянии 100 мм от каждого края и определяют как среднее арифметическое результатов четырех измерений.

4.3. Для определения плотности и прочности при сжатии из готовых изделий высверливают перпендикулярно их горизонтальной плоскости образцы-цилиндры диаметром и высотой 100 мм. Каждый образец после высверливания взвешивают с погрешностью до 1 г.

При изготовлении изделий толщиной менее 100 мм допускается высверливать и испытывать образцы-цилиндры диаметром и высотой 70 мм.

4.4. Определение плотности, прочности при сжатии и влажности по объему проводят по ГОСТ 10180–90,

ГОСТ 12730.1–78, ГОСТ 12730.2–78, прочности при изгибе — по ГОСТ 17177–87.

4.5. Определение теплопроводности проводят по ГОСТ 7076–87.

4.6. Отклонение от перпендикулярности измеряют в середине граней и по ребрам изделий металлическим угольником или шаблоном с погрешностью не более 1 мм.

4.7. Однородность структуры определяют визуальным осмотром в изломе двух изделий.

4.8. Проверку размеров отбитости и притупленности углов и ребер проводят металлическим измерительным инструментом или угольником-шаблоном.

4.9. Величины искривления поверхностей и ребер определяют измерением наибольшего зазора между поверхностью или ребром изделия и ребром приложенной к нему измерительной линейки.

5. Маркировка, хранение, транспортировка

5.1. Изделия должны храниться в контейнерах, рассортированными по маркам и уложенными ребро вплотную одно к другому не более чем в четыре ряда по высоте. При отсутствии контейнеров изделия хранятся в штабелях не более чем в шесть рядов по высоте. Под каждый ряд изделий должны быть уложены деревянные прокладки толщиной не менее 25 мм и шириной не менее 70 мм.

5.2. На каждом контейнере или штабеле должна быть прикреплена бирка или поставлен несмываемый краской штамп с указанием условного обозначения изделий и государственного Знака качества этих изделий, которым в установленном порядке присвоен.

5.3. При перевозке без контейнеров изделия должны быть уложены на торец вплотную один к другому продольной осью по направлению движения не более чем в четыре ряда по высоте.

5.4. Изготовитель должен гарантировать соответствие изделий требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, установленных настоящим стандартом, и сопровождать каждую партию паспортом, в котором указывают:

- а) наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- б) номер и дату составления паспорта;
- в) наименование, условное обозначение и количество изделий;
- г) результаты физико-механических испытаний;
- д) обозначение настоящего стандарта.

5.5. При погрузке, выгрузке, хранении и транспортировании должны быть приняты меры, предохраняющие изделия от воздействия атмосферных осадков, почвенной влаги и повреждений.

ГОСТ 4640–93

Межгосударственный стандарт

Вата минеральная

Технические условия

Mineral wool. Specifications

РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским и проектным институтом Теплопроект (НИПИТеплопроект) Российской Федерации

ВНЕСЕН Госстроем России

ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 10 ноября 1993 г.

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на минеральную вату (далее — вату), получаемую из расплава горных пород, силикатных промышленных отходов и их смесей.

Вата предназначена для изготовления теплоизоляционных, звукоизоляционных и звукопоглощающих изделий, а также в качестве теплоизоляционного материала в строительстве и промышленности для изоляции поверхностей с температурой до 700°C (товарная вата).

Вата относится к группе негорюемых материалов.

Стандарт не распространяется на вату из стеклянного волокна и минеральную вату, полученную фильерным способом.

Требования настоящего стандарта, изложенные в 4.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.4.1, разделах 5–8, являются обязательными.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на стандарты и технические условия, приведенные в приложении А.

3. Классификация и основные параметры

(Измененная редакция, изм. № 1)

3.1. Вату в зависимости от диаметра волокна подразделяют на три вида:

- ВМСТ — вата минеральная из супертонкого волокна диаметром от 0,5 до 3 мкм;
- ВМТ — вата минеральная из тонкого волокна диаметром от 3 до 6 мкм;
- ВМ — вата минеральная диаметром волокна от 6 до 12 мкм.

3.2. Вату вида ВМ в зависимости от значения модуля кислотности подразделяют на три типа:

- А — с модулем кислотности св. 1,6;
- Б — с модулем кислотности св. 1,4 до 1,6;
- В — с модулем кислотности св. 1,2 до 1,4.

Вата вида ВМСТ и ВМТ относится к типу А.

3.3. Условное обозначение ваты состоит из наименования продукции, ее вида, типа (для ваты ВМ) и обозначения настоящего стандарта.

Пример условного обозначения в технической документации и при заказе минеральной ваты из супертонкого волокна вида ВМСТ:

- Вата минеральная ВМСТ ГОСТ 4640–93;
- то же минеральной ваты из тонкого волокна вида ВМТ:
- Вата минеральная ВМТ ГОСТ 4640–93;
- то же минеральной ваты вида ВМ типа А:
- Вата минеральная ВМ-А ГОСТ 4640–93.

4. Технические требования

4.1. Вата должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

4.2. Характеристики

4.2.1. Вата вида ВМ должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1, видов ВМСТ и ВМТ — в табл. 2.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение для ваты вида ВМ		
	А	Б	В
Водостойкость, рН, не более	4	5	7
Средний диаметр волокна, мкм, не более	6	8	12
Содержание неволоконистых включений размером св. 0,25 мм, % по массе, не более	12	20	25
Плотность, кг/м ³ , не более	80	90	100
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при температуре:			
(298±5) К	0,045	0,045	0,050
(398±5) К	0,064	0,065	0,066
(573±5) К	0,110	0,112	0,116
Влажность, % по массе, не более	1	1	1
Содержание органических веществ, % по массе, не более	2	2	2

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица

Наименование показателя	Значение для ваты вида	
	ВМСТ	ВМТ
Водостойкость pH, не более	4	4
Средний диаметр волокна, мкм	от 0,5 до 3 включ.	св. 3 до 6 включ.
Содержание неволоконистых включений размером св. 0,25 мм, % по массе, не более	5	8
Плотность под удельной нагрузкой ($98 \pm 1,5$) Па, кг/м ³ , не более	35	50
Теплопроводность при температуре (25 ± 5) °С, Вт/(м · °К), не более	0,041	0,041
Влажность, % по массе, не более	1	1
Содержание органических веществ, % по массе, не более	2	2

4.2.2. Концентрация вредных веществ (паров углеводородов), выделяющихся из ваты при температуре 40°С, не должна превышать при насыщенности 0,4 м²/м³ — 1,5 мг/м³.

4.3. Требования к сырью, материалам

4.3.1. Для производства ваты применяют горные породы габбро-базальтового типа и их аналоги, осадочные породы, вулканические шлаки, промышленные отходы, в т. ч. щебень из доменного шлака по ГОСТ 18866, а также смеси перечисленных компонентов и другие сырьевые материалы, обеспечивающие получение минеральной ваты в соответствии с требованиями настоящего стандарта и прошедшие радиологический контроль.

(Измененная редакция, изм. № 1)

4.3.2. В качестве обеспыливающей добавки применяют органические вещества, перечень которых приведен в приложении Б.

Допускается применение других обеспыливающих добавок, согласованных с Госкомсанэпиднадзором или территориальными органами санитарного надзора и с разработчиком продукции — головной организацией по научным исследованиям.

4.4. Упаковка и маркировка товарной ваты

4.4.1. Упаковка и маркировка ваты должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 25880.

4.4.2. Вату поставляют, как правило, в виде транспортных пакетов.

Габариты транспортных пакетов, пригодных для перевозки всеми видами транспорта, должны соответствовать требованиям ГОСТ 24597. Применение транспортных пакетов других размеров допускается при согласовании с транспортными министерствами (ведомствами).

4.4.3. Для формирования транспортных пакетов рекомендуется применять многооборотные средства пакетирования: поддоны плоские по ГОСТ 9078 и ГОСТ 22831 с обвязкой, поддоны стоечные типа ПС-0,5Г, поддоны ящичные по ГОСТ 9570, а также одноразо-

вые средства пакетирования: поддоны плоские ГОСТ 26381 с обвязкой, подкладные листы с обвязкой.

4.4.4. В качестве обвязки (средств скрепления транспортных пакетов) могут применяться следующие материалы: проволока стальная по ГОСТ 3282, лента стальная по ГОСТ 3560, ГОСТ 6009 и ГОСТ 503, катушка алюминиевая марок АКЛП-5Т, АКЛП-5ПТ по ГОСТ 13843, лента полиэтиленовая с липким слоем по ГОСТ 20477, пленка полиэтиленовая термоусадочная по ГОСТ 25951, металлические и полимерные ленты стальная и алюминиевая проволока, синтетическая пленка, выпускаемые по другим нормативным документам и обеспечивающие сохранность пакетов в течение всего срока транспортирования и хранения груза.

5. Требования безопасности

5.1. При применении (укладке) минеральной ваты вредными производственными факторами являются пыль минерального волокна и летучие компоненты обеспыливающих органических добавок, вызывающих раздражение слизистой оболочки верхних дыхательных путей и зуд кожи.

5.2. Для защиты органов дыхания применяют респираторы «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028, для защиты кожного покрова — специальную одежду и перчатки в соответствии с типовыми нормами.

6. Правила приемки

6.1. Приемка товарной ваты

6.1.1. Вату принимают в соответствии с требованиями ГОСТ 26281 и настоящего стандарта.

6.1.2. Объем партии ваты одного типа не должен превышать сменной выработки.

6.1.3. От каждой упаковочной единицы, попавшей в выборку, произвольным образом отбирают пробу для испытания массой не менее 1,5 кг каждая.

6.1.4. До начала испытаний каждую пробу помещают в отдельную емкость, исключающую ее загрязнение и увлажнение.

6.1.5. При приемосдаточных испытаниях проверяют содержание неволокнистых включений, плотность, влажность и содержание органических веществ.

6.1.6. При периодических испытаниях проверяют: водостойкость и средний диаметр волокна — не реже одного раза в месяц, модуль кислотности — не реже одного раза в квартал, теплопроводность и концентрацию выделяемых из минеральной ваты химических веществ (паров углеводородов) — не реже одного раза в полугодие и при каждом изменении сырья или технологии производства.

6.2. Приемка ваты, применяемой для изготовления изделий

6.2.1. Вату принимают путем контроля на технологической линии. При этом из десяти произвольно выбранных мест минераловатного ковра непосредственно на конвейере отбирают точечные пробы. Из отобранных проб составляют объединенную пробу для испытания массой не менее 1,5 кг.

6.2.2. Содержание неволокнистых включений определяют ежемесячно. Модуль кислотности, водостойкость и средний диаметр волокна определяют не реже одного раза в месяц.

Теплопроводность, плотность, влажность, содержание органических веществ и концентрацию выделяемых из минеральной ваты химических веществ не определяют.

7. Методы испытаний

7.1. Определение модуля кислотности

7.1.1. Модуль кислотности ваты (M_k) рассчитывают на основании результатов химического анализа по формуле

$$M_k = \frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + MgO},$$

где в числителе — суммарное содержание оксидов кремния и алюминия в процентах по массе; в знаменателе — суммарное содержание оксидов кальция и магния в процентах по массе.

Химический анализ проводят по ГОСТ 2642.3, ГОСТ 2642.4, ГОСТ 2642.7, ГОСТ 2642.8.

7.1.2. Модуль кислотности товарной ваты определяют и записывают для каждой пробы, отобранной по 6.1.3.

7.1.3. Модуль кислотности ваты, применяемой для изготовления изделий, определяют для пробы, сформированной по 6.2.1, и вычисляют как среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений.

7.2. Определение водостойкости (pH)

7.2.1. Аппаратура, оборудование, реактивы

Электропечь камерная, обеспечивающая температуру нагрева до 600°C и автоматическое регулиро-

вание температуры с пределом допускаемой погрешности $\pm 10^\circ\text{C}$.

Весы, имеющие предел допускаемой погрешности $\pm 0,001$ г.

Электромеханическая или электромагнитная мешалка.

Часы песочные (10-минутные) по ГОСТ 25–11–38, ТУ 25–7139.003 или часы другого типа.

pH-метр.

Чаша выпарительная вместимостью 100 мл или тигель фарфоровый № 5 по ГОСТ 9147.

Ступка фарфоровая № 5 с пестиком по ГОСТ 9147.

Стакан лабораторный вместимостью 150 мл по ГОСТ 25336.

Сито с сеткой № 005 по ГОСТ 6613.

Спирт этиловый по ГОСТ 18300.

Кислота соляная х. ч. по ГОСТ 3118.

7.2.2. Подготовка к анализу

Из каждой пробы товарной ваты, отобранной по 6.1.3, или объединенной пробы, сформированной по 6.2.1, произвольно отбирают пробу для анализа массой (20 ± 2) г. Пробу помещают в выпарительную чашу или фарфоровый тигель и прокаливают в электропечи при температуре $(600 \pm 10)^\circ\text{C}$ в течение 20 мин для удаления органических веществ. Часть прокаленной пробы массой $(5 \pm 0,5)$ г растирают в фарфоровой ступке до прохождения порошка через сито с сеткой № 005.

7.2.3. Проведение анализа

Порошок массой 0,5 г, прошедший через сито с сеткой № 005 и взвешенный с погрешностью не более 0,001 г, переносят в лабораторный стакан, смачивают несколькими каплями этилового спирта и добавляют 100 мл 0,01 н раствора соляной кислоты.

В стакан опускают стержень электромеханической (электромагнитной) мешалки и электроды pH-метра, включают мешалку и песочные часы. При отсутствии электромеханической (электромагнитной) мешалки допускается перемешивать раствор вручную.

Через 10 мин записывают значение pH с погрешностью не более 0,2.

7.2.4. Обработка результатов

Водостойкость товарной ваты определяют и записывают отдельно для каждой пробы, отобранной по 6.1.3. Водостойкость ваты, применяемой для изготовления изделий, определяют для пробы, сформированной по 6.2.1, и вычисляют как среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений.

7.3. Определение среднего диаметра волокна, плотности, влажности, содержания органических веществ

Средний диаметр волокна, плотность, влажность, содержание органических веществ в товарной вате определяют по ГОСТ 17177 для каждой пробы, отобранной по 6.1.3, и записывают для каждой пробы отдельно.

Средний диаметр волокна ваты, применяемой для изготовления изделий, определяют по ГОСТ 17177 для одной пробы, произвольно отобранной от объединенной пробы по 6.2.1.

7.4. Определение содержания неволокнистых включений

7.4.1. Аппаратура и оборудование

Устройство для определения содержания неволокнистых включений в минеральной вате по ТУ 36–1587.

Весы, имеющие предел допускаемой погрешности $\pm 0,1$ г.

Электропечь камерная, обеспечивающая температуру нагрева до 600°C и автоматическое регулирование температуры с пределом допускаемой погрешности $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Сито с сеткой № 025 по ГОСТ 6613.

Чашка выпарительная вместимостью 250 мл по ГОСТ 9147.

Мехи.

7.4.2. Подготовка к испытанию:

Из каждой пробы товарной ваты, отобранной по 6.1.3, или объединенной пробы, сформированной по 6.2.1, произвольно отбирают пробы для испытания массой (50 ± 1) г каждая. Пробы взвешивают с погрешностью $\pm 0,1$ г, помещают в выпарительную чашку и прокалывают в электропечи при температуре $(600 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ в течение 20 мин.

7.4.3. Проведение испытаний

Прокаленную пробу помещают в загрузочное отверстие устройства и включают электродвигатель на 15 мин.

Измельченные волокна удаляют из приемника устройства мехами, неволокнистые включения выгружают и просеивают через сито с сеткой № 025. Остаток на сите взвешивают с погрешностью не более $\pm 0,1$ г.

7.4.4. Обработка результатов:

Содержание неволокнистых включений размером св. $0,25$ мм в процентах определяют как удвоенную массу остатка на сите.

Содержание неволокнистых включений в товарной вате определяют и записывают отдельно для каждой пробы, отобранной по 6.1.3.

Содержание неволокнистых включений в вате, применяемой для изготовления изделий, определяют для пробы, сформированной по 6.2.1, и вычисляют как среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

7.5. Определение теплопроводности:

Теплопроводность товарной ваты определяют по ГОСТ 7076, ГОСТ 30256.

Испытания проводят при плотности, в 1,5 раза превышающей плотность, определенную по 7.3.

(Измененная редакция, изм. № 1)

7.6 Концентрацию вредных химических веществ (паров углеводородов) определяют специализиро-

ванные лаборатории в соответствии с действующими методиками, утвержденными Минздравом или органами Государственного санитарного надзора.

7.7. Определение среднего диаметра волокна 3 мкм.

7.7.1. Средний диаметр волокна до 3 мкм определяют по сопротивлению слоя испытуемого волокна воздушному потоку.

7.7.2. Аппаратура, оборудование:

Установка пневматическая, блок-схема которой представлена на рис. 1.

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания $\pm 0,01$ г.

7.7.3. Подготовка к испытанию:

От каждой пробы, отобранной по 6.1.3, отбирают навеску массой $(1 \pm 0,01)$ г.

7.7.4. Проведение испытания:

Взвешенную пробу ваты помещают в измерительный канал, выполненный в виде металлического цилиндра внутренним диаметром 31 мм и перфорированным дном (61 отверстие диаметром 2 мм), равномерно распределяя волокно по всему объему. Затем сжимают пробу до высоты $(1,95 \pm 0,01)$ см при помощи фланцевого патрубка, нижняя часть которого, прикасающаяся с волокном, выполнена с той же перфорацией, что и цилиндр. Патрубок закрепляют кидной гайкой из эбонита. Сверху на металлический цилиндр навинчивают накидную гайку.

Через измерительный канал пропускают фильтрованный воздух со скоростью 2,5 л/мин., уснавливаемой по ротаметру (красной отметке на шкале). По напоромеру определяют сопротивление слоя волокна воздушному потоку.

7.7.5. Обработка результатов испытания:



Рис. 1. Блок-схема установки:

1 — подача воздуха; 2 — вентиль для регулирования воздушного потока; 3 — фильтр для очистки воздуха; 4 — ротаметр РМ ГОСТ 13045; 5 — напоромер мембранный, показывающий по ГОСТ 2405; 6 — испытуемый слой волокна; 7 — выход воздуха

Средний диаметр волокна D_c , мкм, вычисляют по формуле:

$$D_c = \frac{1,69}{\sqrt{P}}$$

где P — сопротивление слоя волокна, см вод. ст.

Результаты округляют до 0,1 мкм.

П.7.7 Введен дополнительно, изм. № 1.

8. Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование и хранение товарной

ваты производят в соответствии с требованиями ГОСТ 25880 и настоящего стандарта.

8.2 Товарную вату перевозят транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида. По железной дороге отгрузка товарной ваты повагонная. Загрузка вагонов должна производиться до полной вместимости.

8.3 Допускается транспортирование товарной ваты в открытых автомашинах на расстояние до 500 км с обязательной защитой от воздействия атмосферных осадков.

8.4 Высота штабеля ваты, упакованной в бумагу или пленку, не должна превышать 2 м.

Приложение Б
Рекомендуемое

ПЕРЕЧЕНЬ органических веществ, применяемых в качестве обеспыливающих добавок при производстве минеральной ваты

Таблица Б.1

Наименование обеспыливающих добавок	Обозначение нормативного документа	Наименование вредных веществ
Битумы нефтяные строительные	ГОСТ 6617-76	Пары углеводородов
Битумы нефтяные дорожные вязкие	ГОСТ 22245-79	То же
Мазут	ГОСТ 10585-75	Пары углеводородов
Масла индустриальные	ГОСТ 20799-88	Пары углеводородов. Масляный туман
Масла цилиндрические тяжелые	ГОСТ 6411-76	Пары углеводородов
Масло растительное талловое сырое	ТУ 13-0281078-119-89	То же
Масло сланцевое топливное	ГОСТ 4806-79	То же
Пек талловый для дорожного строительства	ТУ 13-0281078-84-89	Пары углеводородов
Пектол	ТУ 13-0281078-188-90	То же
Эмульсол ЭГТ	ТУ 38-101714-84	Пары углеводородов.
Экстракты нефтяные	ТУ 38-101714-84	Аэрозоль минерального масла
Эмульсин битумные дорожные марок ЭБА-1 и ЭБА-2	ГОСТ 18659-81	Пары углеводородов
		То же

ГОСТ 10499-95

Межгосударственный стандарт Изделия теплоизоляционные из стек- лянного штапельного волокна

Технические условия

Heat insulating products made of glass staple fibre.

Specifications

Дата введения 1996-07-01

РАЗРАБОТАН Государственным научно-исследовательским институтом стекла (ГИС) Российской Федерации, ВНЕСЕН Минстроем России

ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 22 ноября 1995 г.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Минстроя России от 21 февраля 1996 года № 18-11 с 1 июля 1996 года.

ВЗАМЕН ГОСТ 10499-78

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на теплоизоляционные изделия из стеклянных штапельных

волокон (далее — изделия), склеенных синтетическим связующим.

Изделия предназначены для теплоизоляции ограждающих конструкций жилых, общественных и производственных зданий, печей, трубопроводов, оборудования, аппаратуры, различных средств транспорта при температуре изолируемых поверхностей от минус 60°C до плюс 180°C, а также в звукопоглощающих и звукоизолирующих конструкциях.

Требования настоящего стандарта, изложенные в 3.1; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3.1; 4.3.2 и разделах 5, 7–9, являются обязательными.

3. Основные параметры и размеры

3.1. Плиты в зависимости от плотности подразделяют на марки П-190, П-160, П-75, П-60, П-45, П-30, П-20; маты — М-45, М-35, М-25, М-15.

3.2. Размеры изделий должны соответствовать указаным в табл. 1.

3.3. Предельные отклонения размеров изделий по длине, ширине и толщине не должны превышать, мм:

по длине:

± 10 — при длине до 1000 мм;

± 25 — при длине более 1000 мм;
по ширине:

± 10 — при ширине до 1000 мм;

± 15 — при ширине более 1000 мм;

по толщине — ± 5.

3.4. Условное обозначение изделий должно состоять из марки изделия, размеров в миллиметрах: цифры 1 — для изделий, оклеенных с одной стороны, цифры 2 — оклеенных с двух сторон и обозначения настоящего стандарта.

Пример условного обозначения в технической документации и при заказе мата марки М-35 длиной 10000, шириной 1000 и толщиной 60 мм:

М-35–10000–1000–60 ГОСТ 10499–95

То же, плиты марки П-75 длиной 1500, шириной 1000 и толщиной 70 мм, оклеенной с двух сторон: П-75–1500–1000–70–2 ГОСТ 10499–95

4. Технические требования

4.1. Изделия должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта

Табл

Наименование изделия	Размер изделия		
	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Плиты	От 1000 до 1500	От 500 до 1500	От 40 до 140
Маты	От 1000 до 15000	От 500 до 1500	От 40 до 140

Примечания:

1. Изделия могут быть оклеены с одной или с двух сторон алюминиевой фольгой, неткаными материалами, крафтбумагой и другими материалами.

2. По согласованию изготовителя с потребителем изделия могут изготавливаться других размеров.

Табл

Наименование характеристики	П-190	П-160	П-75	П-60	П-45	П-30	П-20	М-45	М-35	М-25	М-15
Плотность, кг/м ³ , от	176	151	66	51	38	27	18	41	30	21	14
до	200	176	84	66	50	38	26	50	41	29	21
Сжимаемость при нагрузке 2000 Па, %, не более	10	10	20	30	40	50	60	40	50	60	70
Теплопроводность при 25°C, Вт/(м·К), не более	0,057	0,052	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,04
Прочность на сжатие при 10%-ной деформации, МПа, не менее	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сорбционная влажность за 72 ч, % по массе, не более	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4

нологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

4.2. Характеристики

4.2.1. По физико-механическим показателям изделия должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 2.

4.2.2. Изделия относятся к группе Г2 (труднорючие) по ГОСТ 30244.

4.2.3. Количество вредных веществ, выделяющихся из изделий при температурах 20 и 40°C, не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных органами государственного санитарного надзора.

4.2.4. На поверхности изделий не допускаются сгустки связующего.

4.3. Маркировка

4.3.1. На каждую упаковочную единицу наклеивают ярлык, в котором указывают:

— наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

- наименование или марку изделия;
- размер изделий, мм;
- количество изделий, кв. м;
- номер смены и дату изготовления;
- обозначение настоящего стандарта.

4.3.2. На каждое грузовое место наносят манипуляционный знак «Беречь от влаги», основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с ГОСТ 14192.

4.4. Упаковка и пакетирование

4.4.1. Упаковку изделий производят в соответствии с требованиями ГОСТ 25880 и настоящего стандарта.

4.4.2. Изделия длиной до 1500 мм складывают в пачки в расправленном виде по 10–15 шт., а изделия марок П-160 и П-190 — по 3–5 шт. Изделия длиной свыше 1500 мм сворачивают в рулон. Каждую пачку плит обертывают по большей поверхности, а рулон — по цилиндрической поверхности в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354, ГОСТ 25951 или бумагу по ГОСТ 515, ГОСТ 8828, ГОСТ 2228, затем обвязывают шпагатом по ГОСТ 17308 или заклеивают.

4.4.3. Упакованные изделия могут поставляться в виде транспортных пакетов.

Габариты транспортных пакетов, пригодных для перевозки всеми видами транспорта, должны соответствовать требованиям ГОСТ 24597. Применение пакетов других размеров допускается при согласовании с транспортными министерствами (ведомствами).

4.4.4. Для формирования транспортных пакетов применяют многооборотные средства пакетирования: плоские поддоны с обвязкой по ГОСТ 9078, стоечные и ящичные поддоны по ГОСТ 9570, а также одноразовые средства пакетирования: плоские поддоны одноразового использования с обвязкой по ГОСТ 26381, подкладные листы с обвязкой.

4.4.5. Для скрепления грузов в транспортные пакеты применяют материалы по ГОСТ 21650.

4.4.6. При отгрузке изделий самовывозом допускается применять другие виды упаковки по согласованию изготовителя с потребителем.

4.4.7. Каждая партия изделий сопровождается документом о качестве, в котором указывают:

— наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

- наименование и марку изделия;
- количество изделий, кв. м;
- количество упаковочных единиц, шт.;
- номер и дату выдачи документа о качестве;
- обозначение настоящего стандарта.

4.4.8. В документе о качестве указывают результаты испытаний, рассчитанные как средние арифметические значения показателей изделий, вошедших в выборку по ГОСТ 26281 и удовлетворяющих требованиям настоящего стандарта.

5. Требования безопасности

5.1. При применении изделий вредными факторами являются пыль стеклянного волокна и летучие компоненты синтетического связующего: пары фенола, формальдегида.

5.2. При постоянной работе с изделиями производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

5.3. Для защиты органов дыхания применяют респиратор ШБ-1 типа «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028, марлевые повязки, другие противопылевые респираторы, для защиты кожных покровов — специальную одежду и перчатки в соответствии с типовыми нормами.

6. Утилизация отходов изделий

Утилизацию изделий в зависимости от состава, способа производства и ассортимента выпускаемой продукции производят следующими способами:

- вторичное использование в производстве (изготовление прошивных матов);
- армирование неорганических вяжущих;
- использование в качестве сырья для производства теплоизоляционных изделий.

7. Правила приемки

7.1. Приемку изделий производят партиями в соответствии с требованиями ГОСТ 26281 и настоящего стандарта.

Партией считают количество изделий, оформленных одним документом о качестве.

7.2. При приемосдаточных испытаниях проверяют размеры, плотность, сжимаемость, прочность на сжатие при 10%-ной деформации.

7.3. Периодические испытания проводят по показателям теплопроводности и сорбционной влажност-

ти не реже одного раза в квартал и при каждом изменении сырья или технологии производства; концентрации вредных веществ (фенола и формальдегида) — не реже одного раза в год и при каждом изменении состава изделий или технологии производства.

Горючесть определяют при изменении состава изделий и (или) технологии производства.

8. Методы контроля

8.1. Размеры изделий определяют по ГОСТ 17177.

8.2. Сгустки связующего на поверхности изделий определяют визуально на пяти изделиях при освещенности не менее 350 лк и расстоянии не менее 1 м от поверхности изделия.

8.3. Плотность изделий в состоянии естественной влажности определяют по ГОСТ 17177 на изделиях или образцах, вырезанных по одному от каждого изделия, попавшего в выборку.

8.4. Сорбционную влажность определяют по ГОСТ 17177. Пробу для определения сорбционной влажности составляют из пяти точечных проб, отобранных от каждого изделия, попавшего в выборку.

8.5. Сжимаемость определяют по ГОСТ 17177 на образцах, вырезанных по одному от каждого изделия, попавшего в выборку.

8.6. Прочность на сжатие при 10%-ной деформации определяют по ГОСТ 17177 на образцах, вырезанных по два от каждого изделия, попавшего в выборку.

8.7. Теплопроводность определяют по ГОСТ 7076, ГОСТ 30256 или ГОСТ 30290. Образцы для испытания вырезают по одному от каждого изделия, попавшего в выборку.

8.8. Концентрацию вредных веществ определяют производственные лаборатории или территориальные органы государственного санитарного надзора по действующим методикам.

Примечание: До испытания изделия должны выдерживаться не менее 2 мес в проветриваемом помещении.

8.9. Горючесть определяют по ГОСТ 30244.

9. Транспортирование и хранение

9.1. Транспортирование и хранение изделий производят в соответствии с требованиями ГОСТ 25880 и настоящего стандарта.

9.2. Изделия транспортируют транспортом любого вида в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортирование в крытых железнодорожных вагонах производится в соответствии с «Правилами перевозок грузов» и «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», утвержденными Министерством путей сообщения.

9.3. При транспортировании и хранении в пачках изделия должны быть уложены плашмя, в рулонах — в вертикальном и горизонтальном положении.

При транспортировании и хранении допуск укладывать верхний ряд рулонов плашмя.

9.4. Изделия отгружают потребителю не в течение суточной выдержки на складе.

9.5. Срок хранения изделий — не более 12 момента их изготовления.

При истечении срока хранения изделия быть использованы по назначению после предельной проверки их качества на соответствия требованиям настоящего стандарта.

10. Указания по применению

10.1. При устройстве теплоизоляции плиты должны укладываться на основание плотно друг к другу и иметь одинаковую толщину в каждом слое.

При устройстве теплоизоляции в нескольких слоях швы плит необходимо устраивать вразбежку.

10.2. Допускаемая влажность оснований по которой не должна превышать:

— сборных — 4%;

— монолитных — 5%.

ГОСТ 12865–67

Вермикулит вспученный

Expanded vermiculite

Утвержден Государственным комитетом СССР по делам строительства 12 августа 1967 г. Срок введения установлен с 01.07.68.

Настоящий стандарт распространяется на чистый вермикулит, представляющий собой сыпучий зернистый материал чешуйчатого строения, полученный в результате обжига природных гидратированных слюд.

Вермикулит применяют в качестве теплоизоляционной засыпки при температуре изолируемых поверхностей от минус 260 до плюс 1100°C (до 900°C при изоляции вибрирующих поверхностей), для изготовления теплоизоляционных изделий, а также в качестве заполнителя для легких бетонов и для приготовления штукатурных растворов: огнезащитных, теплоизоляционных и звукопоглощающих.

1. Технические требования

1.1. Вермикулит в зависимости от размеров разделяют на следующие фракции:

крупный — с размером зерен от 5 до 10 мм

средний — с размером зерен от 0,6 до 5 мм

мелкий — с размером зерен до 0,6 мм.

Примечания:

1. По соглашению между поставщиком и потребителем допускается поставка вермикулита в смеси двух фракций или нефракционированного.

2. Допускается наличие в крупном и среднем вермикулите зерен крупнее и мельче указанных предельных значений в количестве не более 15% по массе. Наличие зерен размером свыше 20 мм не допускается.

Таблица 1

Показатель	Норма для марок		
	100	150	200
1. Плотность, кг/м ³ , не более	100	150	200
2. Коэффициент теплопроводности, ккал/(м·ч·град), не более, при средней температуре: (25 ± 5)°C	0,055	0,060	0,065
(325±5)°C	0,130	0,135	0,140
3. Влажность, % по массе, не более	3	3	3

3. Допускается наличие в мелкой фракции зерен размером свыше 0,6 мм в количестве не более 20% по массе.

1.2. Вермикулит в зависимости от плотности подразделяют на марки: 100, 150 и 200.

Примечание. По соглашению между поставщиком и заказчиком допускается поставка вермикулита марок 250 и 300.

1.3. Вермикулит должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

1.4. Вермикулит должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать соответствие выпускаемого вермикулита требованиям настоящего стандарта и сопровождать каждую партию документом, в котором указывается:

а) наименование и адрес предприятия-изготовителя;

б) номер и дата выдачи документа;

в) фракция и марка вермикулита;

г) количество поставки;

д) результаты испытаний;

е) обозначение настоящего стандарта.

2. Методы испытаний

2.1. Для контрольной проверки потребителем качества вермикулита, а также соответствия его требованиям настоящего стандарта должны применяться правила отбора проб и методы испытаний, указанные ниже.

2.2. Размер партии вермикулита одной фракции и марки устанавливают в количестве 70 м³.

Количество вермикулита объемом менее 70 м³ считают целой партией.

2.3. Для проверки соответствия вермикулита требованиям настоящего стандарта из 10 упакованных мест каждой партии отбирают пробы, общий объем которых должен быть не менее 30 л. Пробы отбирают щупом, представляющим собой металлическую тонкостенную трубу длиной 1000 мм и внутренним диаметром 50 мм. Отбор проб производят по всей глубине мешка при наклонном его положении.

Для проведения испытаний из отобранных проб методом квартования получают среднюю пробу в количестве 10–12 л.

2.4. При неудовлетворительных результатах испытаний вермикулита хотя бы по одному из показателей производят по нему повторное испытание удвоенного количества проб, взятых из той же партии. При неудовлетворительных результатах повторного испытания вся партия вермикулита приемке не подлежит и может быть переведена в более низшую марку.

2.5. Зерновой состав вермикулита определяют путем отсева средней пробы в количестве 0,5 кг сквозь набор сит с размерами отверстий в свету 0,6; 5,0 и 10,0 мм. Просеивание сквозь сита производят последовательно, начиная с сита с большим размером отверстий. Рассев пробы производят небольшими порциями (частями пробы) механическим или ручным способом. Просеивание считают законченным, если при встряхивании сита не наблюдается падения зерен вермикулита. Продолжительность просеивания пробы не должна превышать 10 мин.

Результаты ситового анализа выражают полными остатками на указанных ситах в процентах по массе.

2.6. Плотность определяют следующим образом. Вермикулит ссыпают через воронку с высоты 10 см в предварительно взвешенный мерный сосуд емкостью 1 л (высота 108 мм и диаметр 108 мм) до образования над верхом сосуда конуса, который снимают вровень с краями сосуда (без уплотнения) и сосуд с материалом взвешивают с точностью до 0,1 г. Плотность (γ_n) вермикулита, кг/м³, вычисляют по формуле

$$\gamma_n = \frac{G_2 - G_1}{1 + 0,01W} \cdot 1000, \quad (1)$$

где G_1 — масса мерного сосуда, кг; G_2 — масса мерного сосуда с вермикулитом, кг; W — влажность вермикулита, определенная по п. 2.9.

2.7. Коэффициент теплопроводности вермикулита определяют по ГОСТ 7076–87.

Плотность помещаемой в прибор пробы должна быть равномерна по всему объему и соответствовать плотности, установленной по п. 2.6.

2.8. Определение коэффициента теплопроводности предприятие-изготовитель обязано проводить не реже одного раза в квартал.

2.9. Для определения влажности вермикулита из средней пробы берут навеску массой 10 г, которую помещают в предварительно взвешенный металлический сосуд или фарфоровую чашку и высушивают в сушильном шкафу при 50–60°C в течение 1 ч. Высушивание до постоянной массы считают законченным, если потеря в массе навески после повторного высушивания в течение 15 мин не будет превышать 0,02 г.

Влажность (W) в процентах по массе вычисляют с точностью до 0,1% по формуле

$$W = \frac{g - g_1}{g_1} \cdot 100, \quad (2)$$

где g — масса навески до высушивания, г; g_1 — масса навески после высушивания до постоянной массы, г.

2.10. Зерновой состав, плотность и влажность вермикулита определяют для каждой партии и вычисляют как среднее арифметическое значение результатов трех испытаний.

2.11. Определение количества поставляемого вермикулита проводят по объему или массе.

Пересчет количества вермикулита в партии из массовых единиц в объемные производят по значению плотности, определяемой по п. 2.6.

3. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

3.1. Вермикулит упаковывают в бумажные четырехслойные мешки, соответствующие требованиям ГОСТ 2226–88.

Примечание. Допускается по согласованию между поставщиком и потребителем поставка вермикулита в другой упаковке.

3.2. На каждый мешок должен быть поставлен несмываемой краской штамп или наклеена этикетка с указанием:

- а) предприятия-изготовителя;
- б) даты изготовления;
- в) фракции и марки вермикулита;
- г) номера партии;
- д) обозначения настоящего стандарта.

3.3. При погрузке и разгрузке должны соблюдаться все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность вермикулита и тары.

3.4. Транспортирование вермикулита должно производиться в крытых вагонах или других крытых транспортных средствах.

3.5. Хранение вермикулита производят отдельно по фракциям и маркам в условиях, не допускающих его распыления, увлажнения, уплотнения и загрязнения.

3.6. При хранении и транспортировании высота штабеля вермикулита, упакованного в мягкую тару, не должна превышать 1,5 м.

ТСН КР-97 МО (ТСН 31–308–97) ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ КРОВЛИ

Технические требования и правила приемки
Дата введения 1998–06–01

РАЗРАБОТАНЫ: АО «ЦНИИПромзданий» (С.М.кин, канд. техн. наук, Заслуженный Строитель сии, А.М. Воронин, канд. техн. наук) при участии ценозно-экспертного управления Московскласти (Л.Д.М андель, В.Н. Мищерин) и ООО «ТНИКОЛЬКровля» (В.П. Протасов). При разработке документа учтены результаты исследований АООТлимерстройматериалы (Я.И. Зельманович, канд наук), НИИМОССТРОЙ (А.Б. Вальнищев), АО «ЛОМТП» (В.Б. Белевич, канд. техн. наук, В.Н. Ник а также передовой отечественный опыт устройкроевель ЗАО «Диат» (Е.Ю. Цыкановский), ООО «Пром» (Ю.М. Мантров), ПСК «6 Сигма» (М.Н. Кр и др., ряда ведущих зарубежных фирм: «Св- (США), «Ондулин» (Франция), «Ветроасфальто» декс», «Италиано Мембрана» (Италия), «Ланк и «Импербел» (Бельгия), «Лемминкяйнен» и пал» (Финляндия), «Матаки» (Швеция), а такж вместных предприятий: Российско-Ирланд СП «Изофлекс», Литовско-Российского СП «МИДА:

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Правител Московской области от 30.03.98 № 28/9.

1. Область применения

Настоящие нормы должны соблюдаться при ектировании, устройстве и приемке в эксплуа различных видов кровель вновь строящихся и рструируемых зданий, а также при их ремонте.

2. Нормативные документы

В настоящих нормах использованы ссыл следующие документы:

СНиП 2.03.11–85 «Защита строительных крукций от коррозии»

СНиП II-3–79* «Строительная теплотехника 1995 г.

СНиП 2.01.01–82 «Строительная климато. и геофизика»

ГОСТ 30340–95 «Листы асбестоцементные нистые».

3. Термины и определения

В настоящих нормах применены следующие мины:

Кровля — верхний элемент покрытия, прраняющий здание от проникновения атмосфее осадков.

Основание под кровлю — в кровлях из рулонных и мастичных материалов поверхность теплоизоляции, несущих плит, стяжек, а также существующей (при ремонте) рулонной или мастичной кровли, по которой укладывают слои водоизоляционного ковра.

В кровлях из асбестоцементных волнистых листов — опоры для закрепления листов (прогоны или обрешетка). В кровлях из металлического профнастила — прогоны. В кровлях из листовой стали, меди, черепицы, металлочерепицы, плоских асбестоцементных плиток и битумно-полимерных плиток — обрешетка.

Основной водоизоляционный ковер (в составе рулонных и мастичных кровель) — слои рулонных материалов или слои мастик, армированных стекло- или синтетическими материалами, последовательно выполняемые по основанию под кровлю.

Дополнительный водоизоляционный ковер (рулонный или мастичный) — слои из рулонных материалов или мастики, армированные стекло- или синтетическими материалами, выполняемые для усиления основного водоизоляционного ковра в ендовах, на карнизных участках, в местах примыкания к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам. В кровлях из асбестоцементных волнистых листов и мелкоштучных материалов — слои из рулонных битумных материалов на стекло- и картонной основе в качестве нижнего водоизоляционного слоя.

Защитный слой — элемент кровли, предохраняющий основной водоизоляционный ковер от механических повреждений, непосредственного воздействия атмосферных факторов солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

Покрытие — верхнее ограждение здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытиями верхнего этажа покрытие именуется чердачным.

4. Общие положения

4.1. В зависимости от вида водоизоляционного слоя кровли подразделяют на: рулонные, мастичные, из асбестоцементных волнистых листов, из листовой стали, меди, металлического профнастила, металлочерепицы и из мелкоштучных материалов — черепицы, асбестоцементных плоских плиток и битумно-полимерных плиток (шинглс).

4.2. Настоящие нормы содержат обязательные требования, которые необходимо соблюдать при проектировании и устройстве всех видов кровель, указанных в п. 4.1 и осуществлять их контроль при приемке в эксплуатацию.

4.3. Выбор вида кровель должен производиться с учетом конструктивной схемы зданий и агрессивных воздействий окружающей среды.

Несущая и деформативная способность обрешетки и прогонов должны быть проверены расчетом по действующим нормативным документам.

4.4. Материалы отечественного производства, применяемые для кровель и элементов покрытий, должны отвечать требованиям действующих на них ГОСТ, а материалы и изделия зарубежного производства должны иметь отечественный сертификат соответствия или техническое свидетельство.

4.5. Кровли из асбестоцементных волнистых листов, асбестоцементных плоских плиток, цементно-песчаной черепицы, из листовой стали, металлочерепицы и металлического профнастила, а также эксплуатируемые рулонные кровли с защитным слоем из бетонных плит или цементно-песчаного раствора в зависимости от степени агрессивности окружающей среды должны выполняться с учетом требований СНиП 2.03.11–85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

4.6. Требуемые уклоны для различных видов кровель, в %, необходимо принимать по табл. 1.

Таблица 1

Виды кровельных материалов	Уклон
рулонные	0–25
мастичные	0–25
из асбестоцементных волнистых листов	не менее 10
черепица	не менее 20 (для глиняной желобчатой черепицы — не более 30)
асбесто-цементные плитки	не менее 50
битумно-полимерные плитки	не менее 50
из листовой стали или меди	не менее 30
из металлического профнастила и металлочерепицы	не менее 10
из железобетонных панелей	не менее 5

4.7. Уклон кровли в ендове должен быть не менее 1%.

4.8. На рулонных и мастичных кровлях должен предусматриваться внутренний организованный водоотвод.

На кровлях из мелкоштучных материалов, асбестоцементных волнистых листов, листовой стали, меди, металлочерепицы и металлического профнастила должен предусматриваться наружный организованный водоотвод.

На кровлях из железобетонных лотковых панелей должен предусматриваться внутренний организованный водоотвод.

Наружный неорганизованный водоотвод допускается применять на кровлях из железобетонных лотковых панелей в зданиях высотой до 10 м.

4.9. Водоприемные воронки внутреннего организованного водоотвода должны располагаться равномерно по площади кровли на пониженных участках вдоль каждого ряда разбивочных осей здания.

4.10. Площадь кровли, приходящаяся на одну воронку, должна устанавливаться из расчета $0,75 \text{ м}^2$ кровли на 1 см^2 поперечного сечения трубы. На каждом участке кровли, ограниченном стенами и деформационными швами, должно быть не менее двух водоприемных воронок; при площади кровли до 700 м^2 допускается установка одной воронки диаметром 100 мм.

4.11. Чаши воронок внутреннего водоотвода должны находиться в самых низких местах покрытия на расстоянии не менее 500 мм от парапетов и других выступающих частей здания. Местное понижение кровли в местах установки воронок внутреннего водоотвода должно составлять 15–20 мм в радиусе 0,5 м.

4.12. При наружном организованном водоотводе расстояние между водосточными трубами должно быть не более 24 м; площадь поперечного сечения водосточной трубы должна приниматься из рас-

чета $1,5 \text{ см}^2$ на 1 м^2 площади кровли. Настенные подвесные желоба должны иметь продольный уклон не менее 2%.

5. Кровли рулонные и мастичные

5.1. Рулонные кровли выполняют из битумно-полимерных материалов с армирующей стекло-, синтетической или картонной основой, а также из эластомерных вулканизированных пленочных материалов, физико-технические показатели которых должны удовлетворять требованиям, приведенным в Приложении 2. Потенциальный срок службы рулонных и мастичных материалов, заключенный в материалы на картонной основе с битумным вяжущим, должен быть не менее 10 лет. В этом материале на картонной основе с битумным вяжущим допускается применять только для временных зданий и сооружений (со сроком службы до 5 лет).

5.2. Мастичные кровли выполняют из горячих холодных битумно-полимерных или полимерных мастик с армирующими прокладками из стекло- или синтетических рулонных материалов.

5.3. Количество слоев в основном и дополнительном водоизоляционном ковре рулонных кровель в зависимости от уклона должно быть не менее, указанного в табл. 2.

5.4. Мастики для устройства рулонных и мастичных кровель в зависимости от их уклона должны иметь теплостойкость не ниже указанной в табл. 3 при условной прочности не менее 1,0 МПа, относительном удлинении не менее 100%, водопоглощении по массе не более 2% и гибкости на брусе с радиусом радиусом 25 мм не выше $\pm 0^\circ\text{C}$.

5.5. Количество армированных мастичных кровель в зависимости от уклона должно быть не менее, указанного в табл. 4.

Таблица

Вид рулонного материала	Уклон кровли, %			
	менее 1,5	1,5 менее 2,5	2,5 менее 10	10–25
1. Битумно-полимерные и битумные с армирующей стекло- или синтетической основой	$\frac{2^*-4^*}{1^{**}-2^{***}}$	$\frac{1^*-3^*}{1^{**}-2^{***}}$	$\frac{1^*-3^*}{1^{**}-2^{***}}$	$\frac{1^*-3^*}{1^{**}-2^{***}}$
2. То же, с картонной основой	$\frac{4}{1^{**}-3^{***}}$	$\frac{4}{1^{**}-3^{***}}$	$\frac{3}{1^{**}-3^{***}}$	$\frac{3}{1^{**}-3^{***}}$
3. Эластомерные пленочные материалы	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$

Примечание:

В числителе — для основного водоизоляционного ковра, * — в зависимости от показателя гибкости материала;

в знаменателе — для дополнительного ** — в ендовах, на коньковых и карнизных участках, *** — на примыканиях к вертикальным поверхностям — стенам, парапетам и др.

Таблица 4

Тип мастики	Теплостойкость мастик, °С			
	для участков кровель с уклоном, %			для мест примыкания
	менее 2,5	2,5 менее 10	10–25	
горячая	55	65	75	85
холодная	65	65	не допускается	

Таблица 5

Вид армирующей прокладки	Уклон кровли, %			
	менее 1,5	1,5 менее 2,5	2,5 менее 10	10–25
1. Стеклохолст	$\frac{4}{1^*-3^{**}}$	$\frac{3}{1^*-2^{**}}$	$\frac{3}{1^*-2^{**}}$	$\frac{2}{1^*-2^{**}}$
2. Стеклосетка	$\frac{3}{1^*-2^{**}}$	$\frac{2}{1^*-2^{**}}$	$\frac{2}{1^*-2^{**}}$	$\frac{2}{1^*-2^{**}}$
3. Полотно из синтетических волокон	$\frac{3}{1^*-2^{**}}$	$\frac{2}{1^*-2^{**}}$	$\frac{2}{1^*-2^{**}}$	$\frac{1}{1^*-2^{**}}$

Примечание:

В числителе — для основного водоизоляционного ковра, в знаменателе — для дополнительного (* — в ендовах, на коньковых и карнизных участках, ** — на примыканиях к вертикальным поверхностям - стенам, парапетам и др.)

5.6. Конструкция водоизоляционного ковра в зависимости от уклона кровли, вида рулонного материала и армирующей прокладки должна приниматься по табл. 5.

5.7. Ширина склеивания рулонных материалов в местах продольной и поперечной нахлестки полотнищ должна быть не менее 100 мм.

5.8. Высота наклейки рулонных материалов в местах примыканий к вертикальным поверхностям должна быть не менее 100 мм (на высоту наклонного бортика) — для слоев основного водоизоляционного ковра и не менее 250 мм — для дополнительных.

5.9. В местах установки водосточных воронок основной водоизоляционный ковер, наклеиваемый на фланец воронки, должен быть усилен двумя слоями дополнительного водоизоляционного ковра.

5.10. В водоизоляционном ковре не должно быть внешних дефектов, трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений, а также отслоений в местах нахлесток.

5.11. В кровлях с уклоном до 10%, выполненных из рулонных битумно-полимерных, битумных материалов с мелкозернистой посыпкой или из мастичных материалов, а также в кровлях с уклоном до 2,5%, выполненных из пленочных рулонных материалов методом наклейки, для защиты верхнего слоя основного водоизоляционного ковра должен предусматриваться защитный слой — из гравия или из крупнозернистой посыпки (каменной крошки) с маркой по морозостойкости не ниже 100.

Толщина защитного слоя из гравия должна быть 10–15 мм.

Толщина защитного слоя из крупнозернистой посыпки, выполняемого в построечных условиях, должна быть 3–5 мм.

В кровлях с уклонами до 2,5% из эластомерных пленочных рулонных материалов, выполненных методом свободной укладки, должен предусматриваться гравийный пригрузочный слой из расчета 50 кгс/м².

5.12. В кровлях с уклоном более 10% из рулонных битумно-полимерных или битумных материалов верхний слой основного водоизоляционного ковра должен выполняться из материала с крупнозернистой посыпкой.

5.13. В мастичных кровлях с уклоном более 10%, а также в кровлях из эластомерных пленочных рулонных материалов, выполненных методами наклейки или свободной укладки, с механическим креплением при уклонах 2,5% и более, должен быть предусмотрен защитный слой из окрасочных составов, а при меньших уклонах для кровель из пленочных рулонных материалов — защитный слой из гравия или крупнозернистой посыпки.

5.14. Защитный слой эксплуатируемых кровель должен быть толщиной не менее 30 мм и выполняться из плит или из монолитных материалов с маркой по морозостойкости не менее В 7,5.

5.15. В монолитном защитном слое эксплуатируемых кровель должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной 10 мм с шагом, не более чем 1,5 м во взаимно перпендикулярных на-

Уклон кровли, %	Тип кровли	Основной водоизоляционный ковер	Защитный слой
менее 1,5	К-1	Три слоя наплавляемых рулонных битумных или битумно-полимерных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C . Два слоя таких же материалов, обладающих гибкостью при отрицательных температурах от -20 до -30°C	Из гравия, втопленного в покровный слой верхнего наплавляемого рулонного материала или наклеенного на мастике, либо из крупнозернистой посыпки на верхнем слое рулонного материала или наклеенной на мастике
		Четыре слоя наплавляемых рулонных битумных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при температурах от 0 до -10°C	
		Два слоя эластомерных пленочных материалов	
		Четыре слоя рулонных материалов на картонной основе, наклеенных на мастиках	
		Четыре слоя мастики, армированные четырьмя слоями стеклохолста	
		Три слоя мастики, армированные тремя слоями стеклосетки или тремя полотнами из синтетических волокон	
1,5 менее 2,5	К-2	Три слоя наплавляемых рулонных битумных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при температурах от 0 до -10°C	То же
		Два слоя наплавляемых рулонных битумно-полимерных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C	
		Один слой наплавляемого рулонного битумно-полимерного материала с двойной армирующей основой толщиной не менее 4 мм и обладающего гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C или с одной армирующей синтетической основой и гибкостью при отрицательных температурах от -20 до -30°C	
		Четыре слоя рулонных материалов на картонной основе, наклеенных на мастиках	
		Один слой эластомерных пленочных материалов	
		Три слоя мастики, армированные тремя слоями стеклохолста	
2,5 менее 10	К-3	Два слоя мастики, армированные двумя слоями стеклосетки или двумя полотнами из синтетических волокон	
		Три слоя наплавляемых рулонных битумных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при температурах от 0 до -10°C	То же
		Два слоя наплавляемых рулонных битумно-полимерных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C	
		Один слой наплавляемого рулонного битумно-полимерного материала с двойной армирующей основой толщиной не менее 4 мм и обладающего гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C или с одной армирующей синтетической основой и гибкостью при отрицательных температурах от -20 до -30°C	
		Три слоя рулонных материалов на картонной основе, наклеенных на мастиках	
		Три слоя мастики, армированные тремя слоями стеклохолста	
10–25	К-4	Два слоя мастики, армированные двумя слоями стеклосетки или двумя полотнами из синтетических волокон	
		Один слой эластомерного пленочного материала	Окрасочный слой
		Три слоя наплавляемых рулонных битумных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при температурах от 0 до -10°C	Крупнозернистая посыпка на верхнем слое рулонного материала
		Два слоя наплавляемых рулонных битумно-полимерных материалов на стекло- или синтетической основе, обладающих гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C	
		Один слой наплавляемого рулонного битумно-полимерного материала с двойной армирующей основой толщиной не менее 4 мм и обладающий гибкостью при отрицательных температурах от -10 до -20°C или с одной армирующей синтетической основой и гибкостью при отрицательных температурах от -20 до -30°C	
		Три слоя рулонных материалов на картонной основе, наклеенных на мастиках	
		Два слоя мастики, армированные двумя слоями стеклохолста или стеклосетки	Окрасочный слой
		Один слой мастики, армированный одним полотном из синтетических волокон	
		Один слой эластомерного пленочного материала	

правлениях, заполняемые герметизирующими составами.

5.16. В местах перепадов высот, на пониженных участках (при наружном неорганизованном водоотводе) защитный слой должен быть выполнен в соответствии с пп. 5.14 и 5.15 настоящих Норм на ширину не менее 0,75 м.

5.17. На кровлях, на которых требуется обслуживание размещенного на них оборудования (крышные вентиляторы и т.п.), должны быть предусмотрены ходовые дорожки и площадки вокруг оборудования из материалов по п.п. 5.14 и 5.15.

5.18. Поверхность кровли должна быть равномерно покрыта защитным слоем гравия или крупнозернистой посыпкой на верхнем слое рулонного ковра.

В защитном слое из окрасочных составов не должно быть пор, кратеров, трещин и других дефектов.

5.19. Основание под рулонные и мастичные кровли должно отвечать требованиям, приведенным в табл. 6.

5.20. В выравнивающей стяжке из цементно-песчаного раствора должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной до 5 мм, разделяющие поверхность стяжки на участки не более 6х6 м.

5.21. Выравнивающие стяжки из песчаного асфальтобетона должны быть разрезаны температурно-усадочными швами на участки не более 4х4 м.

5.22. Температурно-усадочные швы в стяжках, теплоизоляционных слоях монолитной укладки и торцовые стыки несущих плит покрытия должны быть перекрыты полосами шириной не менее 150 мм рулонного водоизоляционного материала с точечной приклейкой их с одной стороны шва.

5.23. Пароизоляция для предохранения теплоизоляционного слоя и основания под кровлю от увлажнения должна предусматриваться в соответствии

с требованиями главы СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» изд. 1995 г.

5.24. В местах примыкания покрытий к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через покрытие или чердачное перекрытие, пароизоляция должна быть поднята на высоту, равную толщине теплоизоляционного слоя, а в местах деформационных швов должна перекрывать края металлического компенсатора.

5.25. Отклонение от заданного уклона рулонных и мастичных кровель должно быть не более 2%.

6. Кровли из асбестоцементных волнистых листов

6.1. Шаг брусков обрешетки в чердачных кровлях для листов длиной 1750 мм должен быть не более 750 мм.

Шаг прогонов в кровлях производственных зданий должен приниматься равным длине листа за вычетом нахлестки.

6.2. При устройстве основания должны быть соблюдены следующие допуски:

отклонение от заданного уклона не более 5%;

неровности на длине 1 м поверхности основания вдоль ската не более 5 мм, поперек ската 10 мм.

6.3. Поперек ската волна перекрывающей кромки асбестоцементного листа должна перекрывать волну перекрываемой кромки смежного листа. Вдоль ската кровли нахлестка асбестоцементных волнистых листов должна быть не менее 150 и не более 300 мм.

6.4. При уклоне кровли до 20% должна быть предусмотрена герметизация стыков между асбестоцементными волнистыми листами.

6.5. При длине здания 25 м и более для компенсации деформаций в кровле должны быть преду-

Таблица 6

Наименование показателей	Вид основания					из тепло-изоляционных плит
	из теплоизоляционных слоев монолитной укладки на		стяжка из цементно-песчаного раствора		стяжка из песчаного асфальтобетона	
	цементном вяжущем	битумном вяжущем	по засыпной теплоизоляции	по теплоизоляционным плитам		
Ровность	Плавно нарастающие неровности вдоль уклона не более ±5 мм, а поперек уклона — не более ±10 мм, в ендове не более ±5 мм количество неровностей должно быть не более одной на 1 м длины					Перепад между смежными плитами не более 3 мм
Прочность на сжатие, МПа, не менее	0,6	0,15	10	5	0,8	0,06
Влажность, %, не более	15	2,5	5	5	2,5	По ГОСТ или ТУ на плиты
Толщина, мм, не менее	*	*	40±10% с армированием	30±10%	15±10%	*

* Толщина теплоизоляции по расчету.

смотрены деформационные швы, располагаемые с шагом 12–18 м для листов, не защищенных водостойким покрытием, и 24 м — для гидрофобизированных и окрашенных листов.

6.6. Физико-механические показатели листов и деталей должны отвечать требованиям ГОСТ 30340–95 «Листы асбестоцементные волнистые. Технические условия».

6.7. Шиферные гвозди, шурупы, противовеетровые скобы и стальные элементы типа «Крюк» для крепления асбестоцементных волнистых листов к обрешетке и прогонам должны быть оцинкованными.

7. Кровли из мелкоштучных материалов

7.1. Основание под кровли из мелкоштучных материалов должно удовлетворять требованиям п. 6.2. настоящих Норм.

7.2. Нижний слой в кровлях из асбестоцементных и битумно-полимерных плиток должен быть выполнен из водоизоляционного рулонного материала.

7.3. Отклонение от заданного уклона кровель из мелкоштучных материалов должно быть не более 5%.

7.4. Для кровель из мелкоштучных материалов должны применяться:

— битумно-полимерные плитки (ШИНГЛС), физико-технические показатели которых в зависимости от основы должны удовлетворять требованиям Приложения 2 для рулонных битумных и битумно-полимерных материалов;

— глиняная или цементно-песчаная черепица с прочностью на изгиб в ненасыщенном состоянии не менее 7 МПа и морозостойкостью не менее 25 циклов;

— асбестоцементные плоские прессованные плитки с прочностью на изгиб не менее 24 МПа и морозостойкостью не менее 50 циклов;

7.5. Кляммеры и гвозди для крепления черепицы и асбестоцементных кровельных плиток должны быть оцинкованными.

8. Кровли из листовой стали, меди, металлического профнастила и металлочерепицы

8.1. Для кровель из листовой стали должна применяться оцинкованная сталь толщиной не менее 0,4 мм, а для кровель из меди — листы толщиной не менее 0,3 мм.

8.2. При уклонах менее 60% лежащие фальцы в кровлях из листовой стали и меди должны быть выполнены двойными и загерметизированы.

8.3. Металлический профнастил для кровель должен иметь высоту гофра не менее 44 мм.

8.4. В кровлях из металлического профнастила и металлочерепицы при уклонах до 20% должна быть предусмотрена обязательная герметизация стыков между настилами.

8.5. Во избежание сквозного продувания покрытия по верху утеплителя должен быть предусмотрен

противовеетровый барьер из рулонного паропроеаемого материала.

8.6. Во избежание разрушения от температурных деформаций длина корытообразных желобов оцинкованной стали, устанавливаемых в местах доков, не должна превышать 6 м.

8.7. Величина нахлестки металлического профнастила и металлочерепицы вдоль ската должна быть не менее 250 мм, а поперек ската на один гоф.

8.8. Отклонение от заданного уклона кровель из листовой стали, меди, металлического профнастила и металлочерепицы должно удовлетворять требованиям п. 7.3 настоящих Норм.

8.9. Кляммеры для крепления кровельной стали к обрешетке, стальные шурупы, саморезы и шурупы для крепления профнастила должны быть оцинкованными.

9. Кровли из железобетонных панелей лопового сечения (безрулонные)

9.1. Для кровель должны использоваться панели из бетонов марок: по водонепроницаемости W-W-8 и морозостойкости не менее 200.

9.2. Панели должны иметь водозащитную оксочную гидроизоляцию их лицевой поверхности.

9.3. В местах пропуска вентиляционных блоков труб и другого инженерного оборудования в желбетонных панелях должны быть предусмотрены версты с обрамлением, выступающим на высоту не менее 100 мм.

9.4. Для вентилирования безрулонных крыш опорных фризвых панелях должны быть предусмотрены отверстия, суммарная площадь которых в каждой из продольных стен принимается не менее 1/300 от площади горизонтальной проекции крыши.

Вентилирующие отверстия должны проектироваться наклонными или ломаными с установкой люзийных решеток с шириной щели 20–40 мм.

10. Правила приемки кровель

10.1. При приемке кровли должен осуществляться поэтапный приемочный контроль качества устройства пароизоляции, теплоизоляции, основания, водоизоляционного и защитного слоев с записью в журнале работ и составлением актов на скрытые работы.

10.2. На каждом этапе приемки исполнитель (группа организации) должен представить заказчику паспорт завода изготовителя, сертификат соответствия или техническое свидетельство на используемые материалы. Исполнитель обязан провести испытания используемых материалов на соответствие их физико-технических показателей данным, представленным в вышеуказанных документах (входной контроль).

Результаты входного контроля используемых материалов должны быть зафиксированы в протоколах испытательных лабораторий, а данные приемоч-

контроля отдельных слоев многослойной конструкции покрытия в журналах организации, выполняющей кровли, а также в актах на скрытые работы.

10.3. При приемке слоя пароизоляции исполнитель должен представить заказчику акт на скрытые работы по результатам визуального контроля (с участием представителя заказчика) слоя пароизоляции (наличие трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений) и соблюдению требований пп. 5.23 и 5.24 настоящих Норм.

10.4. При приемке основания исполнитель должен представить заказчику акты на скрытые работы по результатам инструментального контроля ровности поверхности основания, его влажности, уклона и уровня понижения поверхности в местах расположения воронок внутреннего водостока, а также оценки визуального контроля (с участием представителя заказчика) по соблюдению требований пп. 5.20, 5.21, 5.22 настоящих Норм.

10.5. При приемке водоизоляционного слоя исполнитель должен представлять заказчику акты на скрытые работы по результатам инструментального контроля (с участием представителя заказчика) уклона кровли, уровня понижения поверхности в местах расположения воронок внутреннего водоотвода, ширины нахлестки асбестоцементных волнистых листов, металлического профнастила или металлочерепицы вдоль и поперек ската и оценку визуального контроля соблюдения требований пп. 5.10, 6.4, 6.5, 6.7, 7.2, 7.5, 8.2 и 8.9 настоящих Норм.

10.6. При приемке защитного слоя исполнитель представляет заказчику акты по результатам инструментального контроля (с участием представителя заказчика) общей толщины защитного слоя фракционного состава гравия и оценки визуального контроля соблюдения требований пп. 5.15, 5.16, 5.17 настоящих Норм.

10.7. Приемка готовой кровли должна оформляться актом с обязательной оценкой качества выполненных работ и выдачей заказчику гарантийного паспорта. В паспорте указываются наименование объекта, объем кровельных работ, их качество и гарантийный срок.

- прочности, влажности и морозостойкости материала основания под кровлю;
- толщины и ровности поверхности основания под кровлю;
- уклона основания под кровлю;
- уровня понижения поверхности кровли в местах расположения воронок внутреннего водостока;
- прочности, теплостойкости и гибкости кровельных рулонных материалов и мастик;
- ширины нахлестки асбестоцементных листов, металлочерепицы и металлических профнастилов вдоль ската;
- высоты наклейки рулонного материала в местах примыкания кровли к вертикальным поверхностям;
- морозостойкости гравия и бетона для защитного слоя, общую толщину защитного слоя и фракционный состав гравия.

2. Методы испытаний

2.1. Общие требования

2.1.1. При испытании элементов кровли на соответствие требованиям ТСН, их результаты фиксируют в протоколе испытательной лаборатории, аккредитованной соответствующим органом для проведения этих работ.

2.1.2. Результаты испытаний при входном или операционном контроле применяемых материалов также фиксируют в протоколе и в акте на скрытые работы.

2.1.3. Объем выборки при проведении измерительного контроля определяют визуальным осмотром выполненных участков элементов кровли и принимают в количестве не менее 3 измерений на каждые 70–100 м².

2.2. Пароизоляционный слой

2.2.1. Определение коэффициента паропроницаемости материала — пароизоляционного слоя при входном контроле проводят в соответствии с ГОСТ 26589.

2.3. Основание под кровлю

2.3.1. Определение водопоглощения прочности и морозостойкости основания под кровлю из теплоизоляционных плит при входном контроле для каждой партии плит проводят в соответствии с ГОСТ 17177, ГОСТ 10060 и ГОСТ 16136, а основания под кровлю из монолитной теплоизоляции — при операционном контроле в соответствии с ГОСТ 17177 и ГОСТ 10060.

2.3.2. Определение толщины теплоизоляционного слоя и выравнивающей стяжки.

2.3.2.1. Средства испытания и вспомогательные устройства. Игольчатый толщиномер (рисунок 1) или ему подобные устройства; металлическая пластина размером 100х50х3 мм; штангенциркуль по ГОСТ 166.

2.3.2.2. Порядок подготовки и проведение испытания. Для проведения измерения толщины теплоизоляционного слоя из рыхлых (волокистых) или насыпных (типа керамзитового гравия) материалов

Приложение 1

Кровли. Методы испытаний

1. Область применения

Настоящий документ распространяется на кровли рулонные и мастичные, из асбестоцементных волнистых листов, из мелкоштучных материалов, из листовой стали, меди, металлочерепицы и металлического профнастила и устанавливает методы испытаний следующих показателей:

- коэффициента паропроницаемости пароизоляционного слоя;

толщиномер устанавливают на поверхность слоя теплоизоляции, затем винтом 3 освобождают вставку 4, левой рукой придерживают корпус 5, а правой — ручку 1. Нажимая правой рукой на ручку 1, опускают вниз вставку 4 с иглой 8, при этом игла 8 вертикально прокалывает слой до упора. После этого левой рукой плавно опускают корпус толщиномера с основанием на поверхность слоя теплоизоляции.

Толщину теплоизоляционного слоя (монолитного или плитного) на основе цементного или битумного вяжущего и толщину выравнивающей стяжки измеряют в процессе устройства этого слоя или стяжки (при операционном контроле) при помощи игольчатого толщиномера (рис. 1), который устанавливают на поверхность теплоизоляционного слоя или стяжки у торцов выполненного участка.

В местах измерения толщины выравнивающей стяжки на поверхность неровной (крупнопористой, засыпной) теплоизоляции предварительно укладывают металлическую пластину и толщину стяжки определяют по формуле

$$H_{\text{ст}} = H_1 + 3, \quad (1)$$

где H_1 — показания толщиномера, мм; 3 — толщина пластины, мм.

Результат измерения округляют до 1 мм.

2.3.3. Определение ровности поверхности основания под кровлю.

2.3.3.1. Средства измерения и вспомогательные устройства. Деревянная или металлическая полая (алюминиевая) рейка размером 2000х30х50 мм; металлическая линейка по ГОСТ 427.

2.3.3.2. Порядок подготовки и проведение измерений. Рейку укладывают на поверхность основания под кровлю в намеченных местах (см. п. 2.1.3) и металлической линейкой измеряют по высоте наибольшие отклонения поверхности основания под кровлю от нижней грани рейки. Результат измерения округляют до 1 мм.

2.3.4. Определение уклона основания под кровлю.

2.3.4.1. Средства измерения и вспомогательные устройства.

Уклономер, схема которого приведена на рис. 2, или ватерпас.

2.3.4.2. Порядок подготовки и проведение измерений. Опорную рейку уклономера устанавливают на основание под кровлю (поверхность теплоизоляционного слоя, либо выравнивающей стяжки, либо обрешетки) перпендикулярно к коньку, при этом сторона рамки уклономера с маятником должна быть направлена в сторону конька крыши. Указатель маятника покажет величину уклона в градусах, которые затем переводят в проценты с помощью графика на рис. 3.

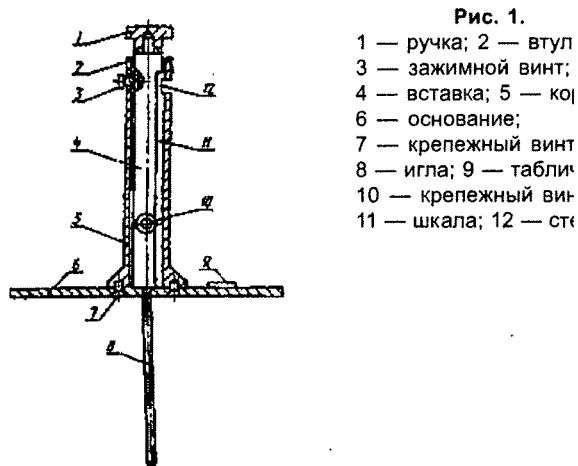


Рис. 1.

- 1 — ручка; 2 — втулка;
3 — зажимной винт;
4 — вставка; 5 — корпус;
6 — основание;
7 — крепежный винт;
8 — игла; 9 — таблица;
10 — крепежный винт;
11 — шкала; 12 — стержень

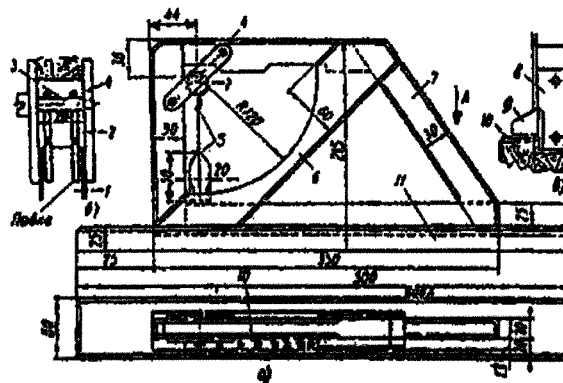


Рис. 2.

а — боковой вид, б — разрез шарнира, в — нижняя часть маятника; 1 — стальная пластина; 2 — проволочное кольцо; 3 — латунная ось; 4 — планка; 5 — маятник; 6 — наклоняющая; 7 — рамка; 8 — груз; 9 — указатель; 10 — шкала; 11 — опорная рейка

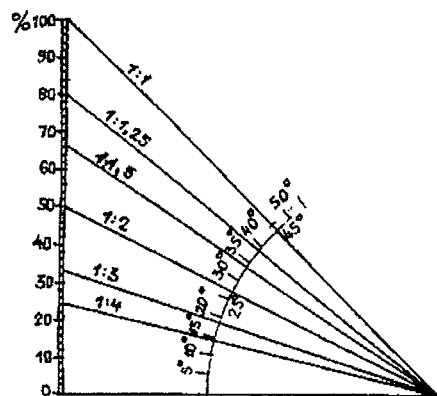


Рис. 3. График для определения величины уклона,

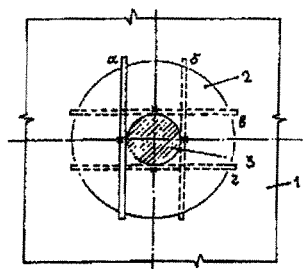


Рис. 4.
1 — поверхность кровельного ковра; 2 — зона понижения уровня кровли; 3 — водоприемный колпак воронки; а, б, в, г — расположение рейки; х — места замеров

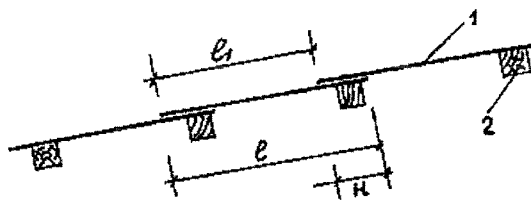


Рис. 5.
1 — асбестоцементный лист, металлический профнастил или металлочерепица; 2 — обрешетка.

2.3.5. Определение влажности основания под кровлю.

Влажность выполненного основания под рулонную или мастичную кровлю оценивают перед наклейкой кровельного ковра неразрушающим методом при помощи поверхностного влагомера, ВКСМ-12 или ему подобного, либо на образцах, взятых (вырезанных, выпиленных) из основания в соответствии с ГОСТ 5802 или ГОСТ 17177.

2.4. Водоизоляционный ковер

2.4.1. Определение уровня понижения поверхности кровли в местах расположения воронок.

2.4.1.1. Средства измерения и вспомогательные устройства. Деревянная или металлическая полая (алюминиевая) рейка размером 1500х30х50 мм; металлическая линейка по ГОСТ 427.

2.4.1.2. Порядок подготовки и проведения измерений. Рейку укладывают на поверхность кровельного ковра у водоприемного колпака воронки в 4 местах (как показано на рис. 4) и металлической линейкой измеряют в этих местах глубину понижения уровня кровли от нижней грани рейки. Результат измерения округляют до 1 мм.

2.4.2. Определение прочности, теплостойкости и гибкости кровельных рулонных материалов и мастик проводят при входном контроле в соответствии с ГОСТ 2678 и ГОСТ 26589 для каждого типа материала, применяемого для устройства кровли.

2.4.3. Определение ширины нахлестки асбестоцементных листов и металлических профнастилов вдоль ската.

2.4.3.1. Средства измерения и вспомогательные устройства.

Металлическая рулетка 2-го класса по ГОСТ 7502 или другой металлический измерительный инструмент, обеспечивающий ту же погрешность измерений.

2.4.3.2. Порядок подготовки и проведение испытаний. Рулеткой измеряют расстояние между видимыми концами двух (смежных) листов или панелей (см. рис. 5) и ширину нахлестки вычисляют по формуле:

$$H = l - l_1, \quad (2)$$

где l — длина листа или настила, принимается по проекту, м; l_1 — расстояние между концами смежных листов или настилов, м.

Результат округляют до 1 см.

2.4.4. Определение высоты наклейки рулонного материала в местах примыкания кровли к вертикальным поверхностям производят в процессе устройства кровельного ковра (при операционном контроле).

Измерение выполняют металлической линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой 2-го класса по ГОСТ 7502 через каждые 7–10 м длины вертикальной поверхности (стены, парапета и т.п.) и на каждом примыкании к локальным выступающим над кровлей конструкциям (вентиляционным шахтам, трубам и т.п.).

Результат округляют до 1 см.

2.5. Защитный слой

2.5.1. Определение морозостойкости и фракционного состава гравия для защитного слоя производят при входном контроле по ГОСТ 8268, а морозостойкость бетона (цементно-песчаного раствора) — по ГОСТ 5802 и ГОСТ 10060.

2.5.2. Определение толщины защитного слоя.

2.5.2.1. Средства испытания и вспомогательные устройства.

Игольчатый толщиномер (рис. 1); металлическая пластина размером 100х50х3 мм.

2.5.2.2. Порядок подготовки и проведения испытания.

Испытания по определению толщины защитного слоя из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона проводят в соответствии с п. 2.3.2.2.

В местах определения толщины гравийного защитного слоя очищают от гравия участок диаметром около 150 мм, на него укладывают (по центру участка) металлическую пластину, а на поверхность гравийного слоя устанавливают (над металлической пластиной) игольчатый толщиномер, производят измерение и определяют толщину слоя по п. 2.3.2.2.

ТРЕБОВАНИЯ
к физико-техническим характеристикам рулонных материалов

Физико-технические показатели	Виды рулонных материалов				
	битумные и битумно-полимерные на			полимерные	
	картонной основе	стеклянной основе	синтетической основе	эластомерные	термопластичные
1. Разрывная сила при растяжении, Н(кгс), не менее	274 (28)	294 (30)	392 (40)	—	—
2. Условная прочность, МПа (кгс/см ²), не менее	—	—	—	$\frac{1,5(15)^*}{4(40)}$	8(80)
* в числителе для невулканизованных, в знаменателе для вулканизованных материалов					
3. Относительное удлинение, %, не менее	—	—	—	300	200
4. Гибкость при испытании на брус с закруглением радиусом 25 мм, не выше	$\frac{5^{**}}{-10}$	$\frac{5^{**}}{-10}$	$\frac{5^{**}}{-10}$	—	—
** в числителе для битумных материалов, в знаменателе для битумно-полимерных					
с радиусом 5 мм, не выше, °С	—	—	—	-40	-20
5. Теплостойкость в течение 2 ч, °С не менее	70	70	70	—	—
6. Изменение линейных размеров при нагреве до 70 °С, %, не более	—	—	—	2	2
7. Водопоглощение по массе за 24 ч, %, не более	2	2	2	2	2
8. Водонепроницаемость через 72 ч при давлении, МПа, не менее	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
9. Масса кровного состава или вяжущего с наплавленной стороны, г/м ² , не менее	$\frac{1500^{***}}{2000}$	$\frac{1500^{***}}{2000}$	$\frac{1500^{***}}{2000}$	—	—
*** в числителе для битумных, в знаменателе для битумно-полимерных материалов					

СВОД ПРАВИЛ К ТСН КР-97 МО**Свод правил к территориальным
строительным нормам****Проектирование
и строительство кровель
СП 31–101–97**

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Правительства
Московской области от 30.03.98 № 28/9

Введение

Свод правил «Проектирование и строительство кровель» относится к нормативной документации, содержащей рекомендательные указания по конструктивным решениям различных видов кровель, а также способам практической реализации обязательных требований, изложенных в ТСН «Кровли. Технические требования и правила приемки». В данном Своде правил рассмотрены кровли из рулонных и мастичных материалов, асбестоцементных волнистых листов, черепицы, плоских асбестоцементных и битумно-полимерных плиток, листовой стали, меди, металлочерепицы, металлического профнастила и железобетонных лотковых панелей. Свод правил предназначен для проектных и строительных организаций, а также служб эксплуатации.

1. Общие положения

1.1. Настоящий Свод правил разработан в развитие ТСН «Кровли. Технические требования и правила приемки» с целью их технического обеспечения и практической реализации.

Свод правил распространяется на проектирование и устройство кровель из битумных, битумно-полимерных и эластомерных рулонных материалов, из мастик с армирующими прокладками, асбестоцементных волнистых листов, черепицы, плоских асбестоцементных и битумно-полимерных плиток, листовой стали, меди, металлического профнастила, металлочерепицы и железобетонных лотковых панелей, применяемых в зданиях различного назначения.

1.2. Свод правил содержит указания и рекомендательные требования по конструктивным решениям основных узлов и способам устройства кровель из рулонных и мастичных материалов, из асбестоцементных волнистых листов, различных видов черепицы, плоских асбестоцементных и битумно-полимерных плиток, листовой стали, меди, металлочерепицы, металлического профнастила и железобетонных лотковых панелей, при которых обеспечивается соблюдение

нормативных положений ТСН «Кровли. Технические требования и правила приемки».

1.3. При проектировании и устройстве кровель, кроме указаний настоящего свода правил, должны выполняться требования других норм проектирования, техники безопасности, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности.

1.4. Работы по устройству кровель рекомендуется производить при температуре наружного воздуха до минус 20°C и при отсутствии снегопада, гололеда и дождя.

2. Материалы, применяемые для устройства кровель

2.1. Для устройства водоизоляционного слоя должны применяться материалы и изделия заводского производства, отвечающие требованиям действующих ГОСТ или ТУ на эти материалы и изделия.

При использовании аналогичных материалов и изделий зарубежного производства они должны иметь отечественный сертификат соответствия, а для материалов и изделий, не имеющих отечественного аналога, — техническое свидетельство.

2.2. Для устройства рулонного водоизоляционного ковра рекомендуется применять битумные и битумно-полимерные материалы на негниющей стеклянной, синтетической или картонной основе или эластомерные вулканизированные пленочные материалы, а также мастичные материалы. Аналогичные материалы рекомендуется применять для устройства пароизоляции.

Рулонные материалы на картонной основе с битумным вяжущим допускается применять для устройства водоизоляционного ковра в кровлях временных зданий и сооружений со сроком службы до 5 лет.

2.3. Для устройства мастичного водоизоляционного ковра, а также для наклейки рулонных материалов рекомендуется преимущественно использовать битумно-полимерные и полимерные мастики, отвечающие требованиям по теплостойкости табл. 3 ТСН «Кровли. Технические требования и правила приемки».

В качестве армирующей основы в кровлях с мастичным водоизоляционным ковром следует применять стеклохолст, стеклоткань или полотно из синтетических волокон. Рекомендуемые виды некоторых отечественных и зарубежных рулонных и мастичных материалов приведены в табл. 1, 2, 3 Приложения № 1.

2.4. Для защиты мест примыканий водоизоляционного ковра к выступающим конструкциям здания, мест сопряжения кровли с воронками внутреннего водостока, анкерами и т. д., а также для герметизации

швов при нахлестке смежных полотнищ эластомерно-го пленочного материала, асбестоцементных волнистых листов, металлического профнастила и металло-черепицы следует применять герметизирующие составы. Рекомендуемые виды некоторых герметизирующих составов приведены в табл. 5 Приложения № 1.

2.5. Для кровель, на которые возможно воздействие агрессивной щелочной среды, рекомендуется применять материалы с повышенной стойкостью к химической агрессии (типа «атаклона», «элона», «кровлена» и др., см. табл. 2 и 3 Приложения 1).

3. Кровли рулонные и мастичные

3.1. Общая часть

3.1.1. Кровли из рулонных и мастичных материалов могут быть выполнены в традиционном (при расположении водоизоляционного ковра над теплоизоляцией) и инверсионном (при размещении водоизоляционного ковра под теплоизоляцией) вариантах.

3.1.2. Конструктивное решение покрытия с кровлей в инверсионном варианте включает (рис. 1):

железобетонные сборные или монолитные плиты; затирку (при сборных железобетонных плитах); водоизоляционный ковер; теплоизоляцию;

разделительный (фильтрующий) слой-холст противокорневой из синтетических волокон;

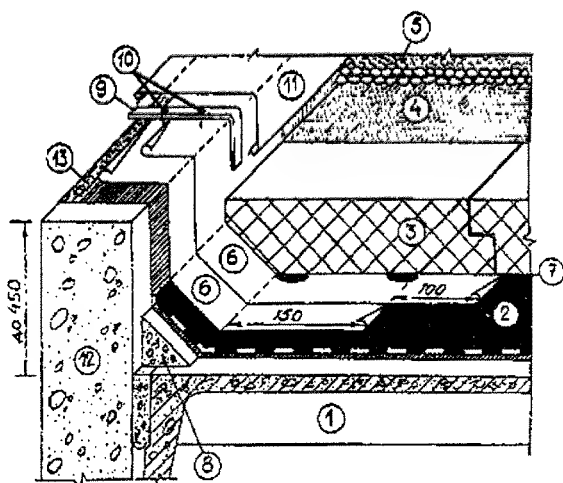


Рис. 1. Инверсионная кровля с теплоизоляцией из экструзионного пенополистирола:

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — основной водоизоляционный ковер; 3 — теплоизоляция из экструзионного пенополистирола; 4 — предохранительный (фильтрующий) слой; 5 — пригруз из гравия; 6 — дополнительный водоизоляционный ковер; 7 — точечная приклейка теплоизоляции; 8 — легкий бетон; 9 — костыли 40x4 мм через 600 мм; 10 — дюбели; 11 — оцинкованная кровельная сталь; 12 — стена; 13 — грунтовка

пригруз из гравия или бетонных плиток из расчета 50 кгс/м².

3.1.3. При выполнении кровли в инверсионном варианте в качестве теплоизоляции должен применяться только плитный экструзионный пенополирол, характеризующийся низким водопоглощением, что исключает возможность его увлажнения и морозавивания в процессе эксплуатации кровли.

3.1.4. Мастичные кровли рекомендуется преимущественно применять в новом строительстве сложного рельефа покрытия, а также при реконструкции существующих мастичных и рулонных кровель.

3.1.5. При реконструкции или ремонте существующей кровли предварительно должна быть установлена необходимость сохранения старой теплоизоляции. Целесообразность сохранения ее устанавливается по результатам детального обследования материала теплоизоляции с отбором проб и определением его влажностного состояния и прочностных показателей, которые должны удовлетворять требованиям табл. 6 ТСН «Кровли. Технические требования к приему» или ГОСТ (ТУ) на данный материал. В противном случае теплоизоляция должна быть заменена или предусмотрены мероприятия, обеспечивающие ее естественную сушку в процессе эксплуатации кровли путем установки патрубков, устройств продухов и т.п.

3.2. Конструкция водоизоляционного ковра

3.2.1. Конструкция водоизоляционного ковра зависит от уклона, вида рулонного материала и применяемой прокладки, а также от типа покрытия. Кровли принимают в соответствии с указаниями ТСН «Кровли. Технические требования к приему».

3.2.2. Кровли из рулонных и мастичных материалов предпочтительно применять при уклонах до 3%. Кровли в инверсионном варианте должны применяться при уклонах до 3%.

3.2.3. При ремонте кровли без замены существующего водоизоляционного ковра ее рекомендуется выполнять из одного или двух слоев рулонного материала или из двух армированных мастичных слоев.

3.2.4. В местах перепада высот, примыкания кровли к парапетам, стенам бортов фонарей, в местах пропуска труб, у водосточных воронок, вентиляционных шахт и т.п. должно предусматриваться устройство дополнительного водоизоляционного ковра в соответствии с указаниями ТСН «Кровли. Технические требования к приему».

Рекомендуется дополнительный ковер при ремонте битумного или битумно-полимерного рулонного материала выполнять двухслойным, а при устройстве мастичных кровель из двух слоев мастики с двумя армирующими прокладками.

3.3. Устройство основания под водоизоляционный ковер

3.3.1. Основанием под водоизоляционный ковер могут служить ровные поверхности:

— **железобетонных несущих плит**, швы между которыми заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже 100 или бетоном марки не ниже В 7,5;

— **теплоизоляционных плит** с пределом прочности на сжатие при 10% деформации не менее 0,06 МПа.

При этом в кровлях с наклейкой водоизоляционного ковра холодными мастиками на основе растворителей теплоизоляционные плиты должны обладать устойчивостью к органическим растворителям (бензин, этилацетон, нефрас и др.) и стойкостью к воздействию температур горячих мастик. Рекомендуемые виды некоторых теплоизоляционных плит приведены в таблицах № 1, 2, 3, 4 Приложения № 2. Возможность применения в качестве основания под водоизоляционный ковер без устройства выравнивающей стяжки плитного утеплителя должна устанавливаться по результатам испытаний их физико-технических свойств, проводимых лабораториями, аккредитованными в системе сертификации строительной продукции;

— **монолитной теплоизоляции** с прочностью на сжатие не менее 0,15 МПа из легких бетонов, а также материалов на основе цементного или битумного вяжущего с эффективными заполнителями — перлита, вермикулита и др.;

— **выравнивающих монолитных стяжек** из цементно-песчаного раствора и асфальтобетона с прочностью на сжатие соответственно не менее 5 и 0,8 МПа, а также сборных (сухих) стяжек из асбестоцементных плоских прессованных листов или цементно-стружечных плит толщиной 10 мм.

Последние рекомендуется использовать в качестве стяжки по минераловатной и другой подобной мягкой теплоизоляции с пределом прочности на сжатие при 10%-ной деформации от 0,03 до 0,06 МПа;

— **водоизоляционного ковра существующих кровель** из рулонных или мастичных материалов (при производстве ремонтных работ и реконструкции без снятия кровли и утеплителя).

3.3.2. Теплоизоляционные плиты из пенополистирола, фенольного пенопласта и других сгораемых утеплителей могут быть использованы в качестве основания под водоизоляционный ковер из рулонных материалов без устройства выравнивающей стяжки только при свободной укладке рулонного материала, в том числе с механическим креплением его, так как огневой способ наклейки при сгораемом утеплителе недопустим, а использование горячих мастик и холодных клеящих составов на растворителях разрушающе воздействует на такие материалы.

3.3.3. Теплоизоляционные плиты при укладке по толщине в 2 и более слоев следует располагать враз-

бежку с плотным прилеганием друг к другу. Швы между плитами более 5 мм должны быть заполнены теплоизоляционным материалом.

3.3.4. Перед выполнением монолитной теплоизоляции на цементном вяжущем следует произвести нивелировку поверхности несущих плит для установки маяков, служащих основанием под рейки для укладки бетонной массы полосами на необходимую высоту. Полосы располагают поперек пролетов; ширина их не должна превышать 1,5 м.

3.3.5. Работа по укладке теплоизоляции должна совмещаться с работами по устройству пароизоляционного слоя (если он требуется по проекту), выполняя их в направлении «на себя» в целях повышения сохранности теплоизоляции при транспортировании материалов.

3.3.6. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка должна выполняться из жесткого (с осадкой конуса до 30 мм) раствора марок 50–100, а асфальтобетонная — из горячего мелкозернистого песчаного асфальтобетона. Затирку по сборным железобетонным плитам следует принимать толщиной 10–15 мм, а толщину стяжки в соответствии с табл. 5 ТСН «Кровли. Технические требования и правила приемки».

3.3.7. Стяжки из песчаного асфальтобетона не допускается применять по сжимаемым (например, минераловатным) и засыпным (из керамзитового гравия и т.п.) теплоизоляционным материалам, а также при наклейке рулонных материалов на холодных кровельных мастиках.

3.3.8. Температурно-усадочные швы в монолитных выравнивающих стяжках образуют путем установки реек при укладке цементно-песчаного раствора или асфальтобетона, которые удаляют после отвердения материала стяжки, а швы заполняют мастиками (табл. 5 Приложения 1) с последующей односторонней наклейкой на шов полосок рулонного материала шириной 150 мм.

3.3.9. Укладку выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора производят полосами шириной не более 3 м, ограниченными рейками, которые служат маяками.

3.3.10. Для обеспечения необходимой адгезии наплаваемых рулонных и мастичных кровельных материалов все поверхности основания из цементно-песчаного раствора и бетона после укладки должны быть огрунтованы грунтовочными холодными составами (праймерами), приготовленными из битума и керосина, взятых в соотношении 1:2 или 1:3 (по весу), или из клеящих мастик (типа бутилкаучуковой и т.п.), разбавленных растворителем или бензином в соотношении 1:2. Грунтовку наносят при помощи окрасочного распылителя или вручную кистью. Грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием. На приложенном к ней тампоне не должно оставаться следов вяжущего.

3.3.11. Плоские асбестоцементные прессованные листы и цементно-стружечные плиты, используемые в качестве сборной стяжки, во избежание коробления должны быть огрунтованы с обеих сторон. При их раскладке под стыки смежных листов по всей длине должны быть проложены полосы из них шириной 100 мм, огрунтованные с обеих сторон.

3.3.12. При устройстве выравнивающей стяжки из асфальтобетона его укладывают полосами шириной до 2 м, ограниченными двумя рейками или одной рейкой и полосой ранее уложенного асфальта, и уплотняют валиком или катком массой 60–80 кг.

3.3.13. При устройстве кровель по основанию из теплоизоляционных плит или при использовании сборной стяжки работы по укладке теплоизоляции или сборной стяжки не должны значительно опережать работы по выполнению нижнего слоя водоизоляционного ковра; их последовательность должна обеспечивать устройство нижнего слоя водоизоляционного ковра в ту же смену, что и укладка теплоизоляционных плит или листов сборной стяжки.

3.3.14. В местах примыкания к стенам, парапетам, деформационным швам и другим конструктивным элементам должны быть выполнены наклонные под углом 45° бортики из легкого бетона, цементно-песчаного раствора или гипсобетона. Высота их у мест примыканий кровли должна быть не менее 100 мм. Вертикальные поверхности конструкций, выступающих над кровлей (стенки деформационных швов, парапеты и т. п.), выполненные из кирпича или блоков, должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором на высоту устройства дополнительного водоизоляционного ковра, но не менее 250 мм.

3.3.15. Перед устройством изоляционных слоев основание должно быть сухим, обеспыленным, на нем не допускаются уступы, борозды и другие неровности.

3.4. Устройство водоизоляционного ковра

3.4.1. Перед устройством водоизоляционного ковра должны быть закончены все виды подготовительных работ: подготовка механизмов, оборудования, приспособлений, инструментов и др., осуществлена приемка основания под кровлю и составлены акты на скрытые работы, включая замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами, установку и закрепление к несущим плитам или к металлическому профнастилу водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов, а в зданиях с покрытиями послойной сборки из металлического профнастила и трудносгораемой теплоизоляцией заполнение пустот ребер настилов несгораемым материалом в местах примыкания их к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька на длину 250 мм.

3.4.2. В случае ремонтных работ с поверхности существующей кровли должны быть удалены все старый гравий и другие частицы, выполнена очистка пыли, грязи, ржавчины и т.п. Пузыри, трещины, на поверхности существующей рулонной или мастичной кровли должны быть отремонтированы, для после надрезки пузырей всю поврежденную поверхность существующей кровли обрабатывают праймером, а затем после высыхания последнего выкладывают ремонтные водоизоляционные слои.

3.4.3. Все детали воронок перед устройством водоизоляционного слоя должны быть очищены от ржавчины и покрыты антикоррозийным составом.

3.4.4. Места пропуска через кровлю труб должны быть выполнены с применением стальных патков с фланцами (или железобетонных стаканов) герметизацией кровли в этом месте. Места проп анкером также должны быть загерметизированы, чего устанавливается рамка из уголков, которая ограничивает растекание мастики, а пространство между рамкой и патрубком или анкером заполняется метизирующей мастикой (рис. 2).

3.4.5. В местах пропуска через кровлю ворнок внутреннего водостока слои водоизоляционного ковра должны на 150 мм перекрывать водоприемную чашу, которая закрепляется к плитам покрытия хомутами с резиновым уплотнителем; водоприемную чашу рекомендуется опирать на утеплитель из легкого бетона (рис.3).

3.4.6. В деформационном шве с металлическим компенсатором перед устройством водоизоляционного ковра на компенсатор должен быть наклеен сжимаемый утеплитель (например, из минеральной ваты) и на него уложена выкружка из оцинкованной стали.

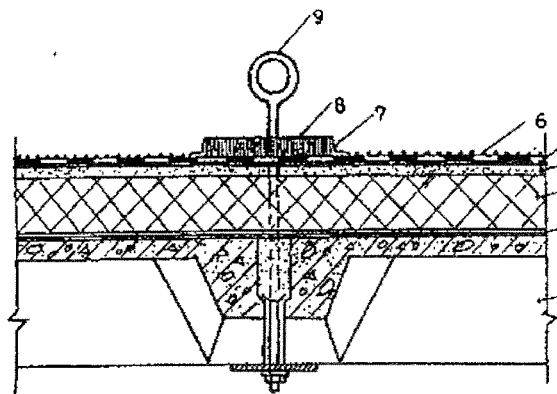


Рис. 2. Пропуск анкера через водоизоляционный ковер

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — теплоизоляция (по расчету); 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — основной водоизоляционный ковер; 6 — защитный слой; 7 — рамка из уголка; 8 — герметизирующая мастика; 9 — анкер

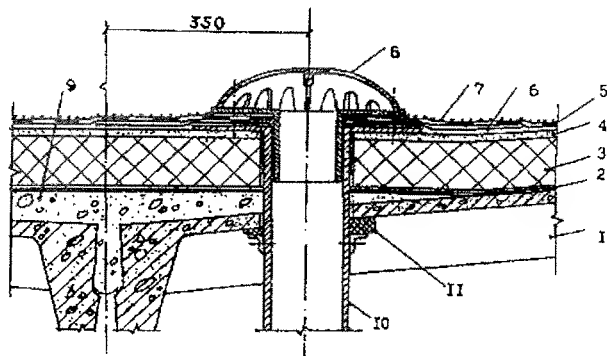


Рис. 3. Воронка внутреннего водостока

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция (по расчету); 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — основной водоизоляционный ковер; 6 — дополнительный водоизоляционный ковер; 7 — защитный слой; 8 — колпак водоприемной воронки; 9 — легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 — водоприемная чаша; 11 — уплотнитель

кровельной стали, кромки которой опираются на бетонные бортики, а на выкружку насухо укладывается стеклоткань и заводится водоизоляционный ковер (рис. 4).

3.4.7. В местах примыкания кровли к парапетам высотой до 450 мм слои дополнительного водоизоляционного ковра должны быть заведены на верхнюю грань парапета с обделкой мест примыкания оцинкованной кровельной сталью и закреплением ее при помощи костылей (рис. 5).

При высоте парапета до 200 мм переходной наклонный бортик рекомендуется выполнять из бетона до верха парапета.

3.4.8. При устройстве кровли в покрытиях с высоким (более 450 мм) парапетом защитный фартук должен быть закреплен пристрелкой дюбелями, а верхняя часть парапета отделана кровельной сталью, закрепляемой костылями (рис. 6), или покрыта парапетными плитками с герметизацией швов между ними.

3.4.9. Конек кровли при уклонах 3% и более должен быть усилен на ширину 150–250 мм с каждой стороны, а ендова — на ширину 500–750 мм (от линии перегиба) одним слоем дополнительного водоизоляционного ковра, который может быть выполнен из рулонного материала (при рулонных кровлях), приклеенного к основанию по продольным кромкам или из мастики с одной армирующей прокладкой в мастичных кровлях (рис. 7, 8).

3.4.10. При наружном водоотводе карнизные участки кровли должны быть усилены одним слоем дополнительного водоизоляционного ковра шириной не менее 250 мм, выполненного из рулонного материала, приклеиваемого к основному ковра (при рулонных кровлях) или из двух слоев мастики с двумя ар-

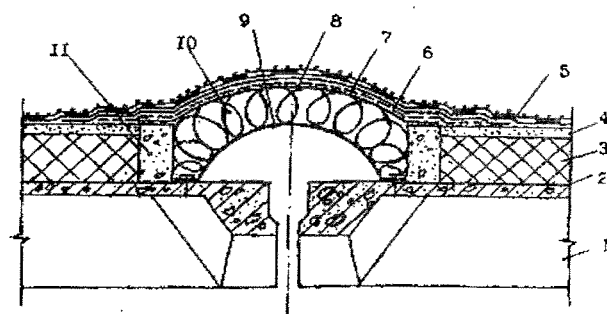


Рис. 4. Деформационный шов в покрытии

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция; 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — основной водоизоляционный ковер; 6 — рулонный водоизоляционный материал, уложенный насухо; 7 — стеклоткань; 8 — оцинкованная кровельная сталь; 9 — компенсатор; 10 — утеплитель (минеральная вата); 11 — бортик из легкого бетона

мирующими прокладками (при мастичных кровлях). В пределах рабочих захваток работы должны начинаться с пониженных участков: карнизных свесов и участков расположения водосточных воронок (ендов). В процессе производства кровельных работ все необходимые материалы должны подаваться в направлении навстречу производственному потоку.

3.4.11. Рулонные кровельные материалы перед употреблением для устранения волн и складок дол-

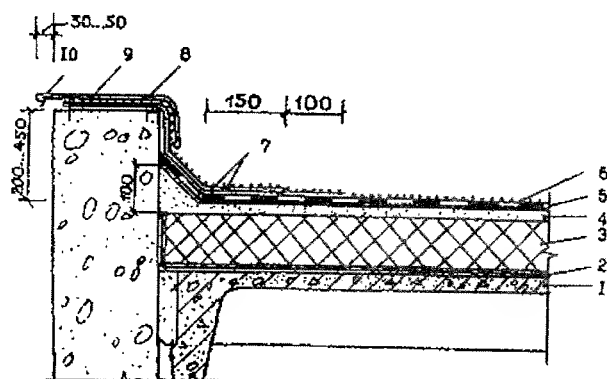


Рис. 5. Примыкание кровли к парапету высотой до 450 мм

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция (по расчету); 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — основной водоизоляционный ковер; 6 — защитный слой; 7 — дополнительный водоизоляционный ковер; 8 — дюбели; 9 — костыли 40x4 через 600 мм; 10 — оцинкованная кровельная сталь; 11 — стена

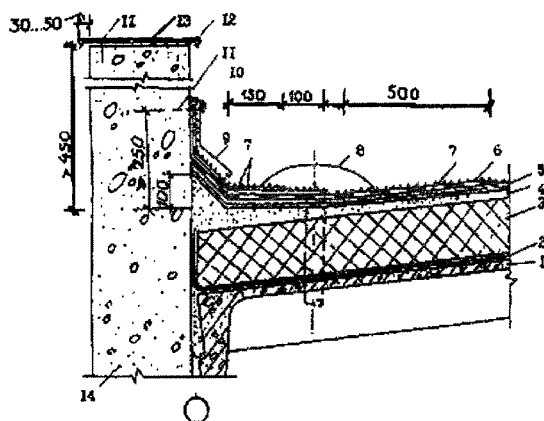


Рис. 6. Примыкание кровли к парапету высотой более 450 мм

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция (по расчету); 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — основной водоизоляционный ковер; 6 — защитный слой; 7 — дополнительный водоизоляционный ковер; 8 — воронка внутреннего водостока; 9 — фартук; 10 — герметизирующая мастика; 11 — дюбели; 12 — оцинкованная кровельная сталь; 13 — костыли 40x4 через 600 мм; 14 — стена

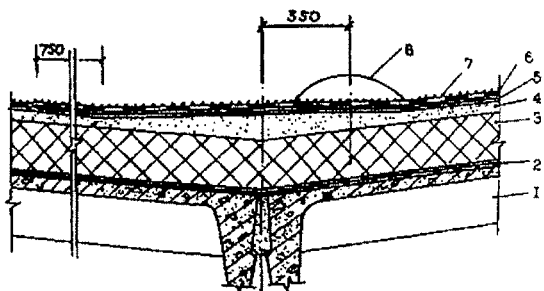


Рис. 7. Конек кровли

1 — железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция; 3 — теплоизоляция; 4 — цементно-песчаная стяжка; 5 — основной водоизоляционный ковер; 6 — защитный слой; 7 — дополнительный водоизоляционный ковер

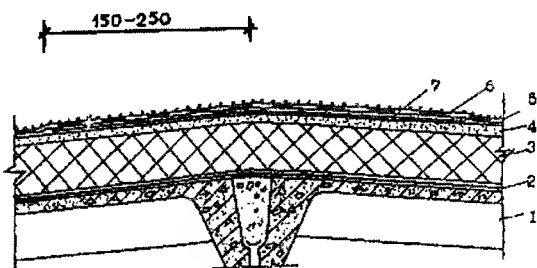


Рис. 8. Ендова кровли

1 — железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция; 3 — теплоизоляция; 4 — цементно-песчаная стяжка; 5 — дополнительный водоизоляционный ковер; 6 — основной водоизоляционный ковер; 7 — защитный слой; 8 — воронка внутреннего водостока

жны быть выдержаны в раскатанном состоянии. В процессе производства кровельных работ в условиях отрицательных температур битумные и битумно-полимерные рулонные материалы необходимо отогреть до температуры не менее $+15^{\circ}\text{C}$. При уклонах до $1:10$ раскатка рулонов в кровле должна осуществляться перпендикулярно скату, а при больших уклонах — параллельно скату. Перекрестная накладка полотнищ рулонов не допускается. Склеивание полотнищ рулонных материалов между собой должно быть сплошным (без пропусков).

3.4.12. В процессе производства кровельных работ особое внимание должно быть уделено обеспечению требуемой величины нахлестки полотнищ 100% надежности устройства водоизоляционного ковра: внутреннего и наружного водоотвода, в местах примыкания к стенам, парапетам и другим конструктивным элементам, а также в местах пропуска через кровлю технологических трубопроводов, вентиляционных шахт и т. п.

3.4.13. В целях компенсации деформаций и предотвращения появления трещин и вздутий в водоизоляционном ковре рекомендуется осуществлять точечную полосовую наклейку полотнищ нижнего слоя водоизоляционного ковра из рулонного материала с оставлением непроклеенных полос шириной 100 мм через каждые 2–3 м либо выполнять механическое закрепление его к основанию путем пристрелки дюбеля.

Точечная и полосовая наклейка должна быть равномерной и составлять 25–35% площади нашиваемых полотнищ; при этом их раскатку следует предусматривать вдоль ската.

3.4.14. У мест примыкания к выступающим кровлей конструкциям (стенам, парапетам и т. п.) с дополнительного водоизоляционного ковра следует наклеивать полотнищами 2–2,5 м; при этом на вертикальных поверхностях наклейку производить снизу вверх. Слои рулонного материала дополнительного водоизоляционного ковра у мест примыкания к стенам, парапетам и т. п. должны наклеиваться полностью либо вообще не наклеиваться на вертикальных участках примыканий в целях обеспечения возможности выхода воздуха или перераспределения его на всех непроклеенных участках. На участках шириной 250 мм в местах нахлестки дополнительного водоизоляционного ковра с основным рулонным материалом должны иметь сплошную наклейку.

3.4.15. При устройстве покрытия из комплексных панелей с нанесенным в заводских условиях водоизоляционным ковром заделка стыков панелей и их оклейка должна производиться после проверки состояния водоизоляционного ковра на смонтированных панелях.

а) Устройство водоизоляционного ковра из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов, наклеиваемых на мастики

3.4.16. Рулонные материалы перед наклейкой необходимо разместить по месту укладки; раскладка полотнищ должна обеспечивать соблюдение требуемых величин их нахлестки при наклейке.

Мастика должна наноситься равномерным, сплошным (без пропусков) или полосовым слоем. При точечной приклейке полотнищ к основанию мастику следует наносить после раскладки полотнищ в местах расположения отверстий.

В целях снижения трудоемкости кровельных работ предпочтение должно отдаваться холодным клеящим мастикам.

3.4.17. В местах примыкания к выступающим поверхностям кровли (парапетам, трубопроводам и т.п.) основной водоизоляционный ковер должен быть поднят до верха бортика стяжки. Приклейку слоев дополнительного водоизоляционного ковра следует выполнять после устройства верхнего слоя основного водоизоляционного ковра.

3.4.18. При наклейке полотнищ основного водоизоляционного ковра вдоль ската верхняя часть полотнища нижнего слоя должна перекрывать противоположный скат не менее, чем на 1000 мм.

При наклейке полотнищ поперек ската верхняя часть полотнища каждого слоя водоизоляционного ковра, укладываемого на коньке, должна перекрывать противоположный скат на 250 мм.

3.4.19. Температура при нанесении горячих битумных мастик должна составлять 160°C с предельным отклонением $+20^{\circ}\text{C}$. При этом она должна контролироваться не реже 4 раз в смену и заноситься в журнал производства работ.

3.4.20. При наклейке основного и дополнительного водоизоляционных ковров горячая мастика должна наноситься слоем толщиной соответственно 2 и 1,5 мм, а холодная битуминозная — толщиной 1–0,8 мм с допуском отклонением $\pm 10\%$.

б) Устройство водоизоляционного ковра из битумно-полимерных наплавляемых рулонных материалов

3.4.21. Устройство водоизоляционного ковра может осуществляться путем сплошной, полосовой или точечной наклейки нижнего слоя или путем свободной укладки его с механическим креплением к основанию.

3.4.22. Рулонные битумно-полимерные материалы наклеивают методом расплавления битумно-полимерного слоя или на мастиках.

Метод наклейки на мастиках рекомендуется использовать преимущественно в тех случаях, когда недопустимо применение метода расплавления битумно-полимерного слоя (объекты газораспределения, размещение на покрытии газопроводов, здания со взрывоопасным производством и т.п.).

3.4.23. Технологические приемы наклейки наплавляемого рулонного материала методом расплавления выполняют в следующей последовательности:

На подготовленное основание раскатывают 5–7 рулонов, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища рулонного материала обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона).

Разогревая покровный (приклеивающий) слой наплавляемого рулонного материала с одновременным нагревом основания или поверхности ранее наклеенного водоизоляционного слоя, рулон раскатывают, плотно прижимают к основанию и дополнительно прокатывают катком.

3.4.24. Наклейку полотнищ из наплавляемых рулонных материалов на вертикальные поверхности производят снизу вверх при помощи ручной горелки.

3.4.25. Технологические приемы устройства водоизоляционного ковра методом свободной укладки нижнего слоя с механическим креплением выполняют в следующей последовательности (рис. 9):

на подготовленное основание под кровлю раскатывают рулоны, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают нахлестку (продольную и поперечную) не менее 100 мм (см. рис. 9а);

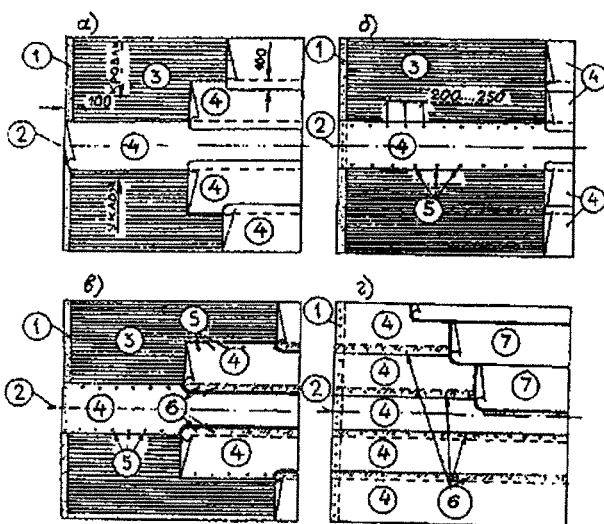


Рис. 9. Пример раскладки рулонных материалов при устройстве водоизоляционного ковра с механическим креплением нижнего слоя

1 — переходной наклонный бортик; 2 — линия водораздела; 3 — основание под кровлю; 4 — нижний слой водоизоляционного ковра; 5 — шайбы с дюбелями; 6 — наклейка полотнищ в местах нахлесток; 7 — верхний (второй) слой водоизоляционного ковра

затем полотнища рулонного материала (кроме полотнища, раскатанного вдоль линии водораздела) обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ зимой эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой поверхности рулона (см. рис. 9б);

полотнища рулонного материала вдоль линии водораздела закрепляют (см. рис. 9в) шайбами с дюбелями, затем, разогревая покровный (приклеивающий) слой наплавленного рулонного материала в месте нахлестки (см. рис. 4а), рулон раскатывают, плотно прижимая к ранее уложенному полотнищу. После этого свободную кромку раскатанного полотнища закрепляют шайбами с дюбелями.

Верхний (второй) слой наплавленного рулонного материала приклеивают сплошь, при этом полотнища раскатывают так, чтобы они перекрывали швы нижележащего слоя (см. рис. 9г).

3.4.26. У мест примыкания к стенам, парапетам и т.п. наклейку нижнего полотнища дополнительного водоизоляционного ковра производят только в местах сопряжения с основным водоизоляционным ковром (см. рис. 10).

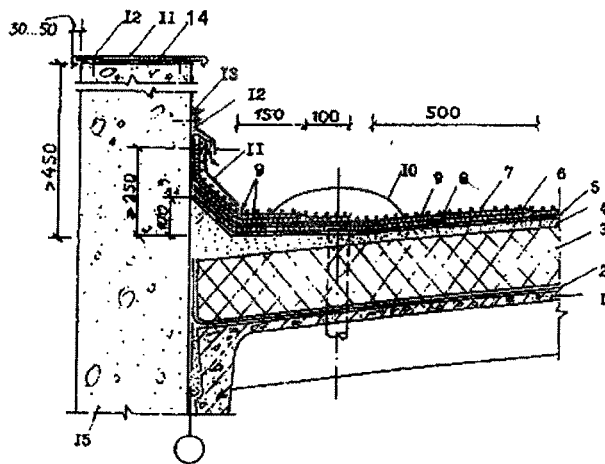


Рис. 10. Примыкание кровли к парапету высотой более 450 мм при механическом закреплении нижнего слоя водоизоляционного ковра

1 — сборная железобетонная плита покрытия; 2 — пароизоляция (по расчету); 3 — теплоизоляция; 4 — выравнивающая стяжка; 5 — механически закрепляемый нижний слой основного водоизоляционного ковра; 6 — верхний слой основного водоизоляционного ковра; 7 — крупнозернистая посыпка верхнего слоя основного водоизоляционного ковра; 8 — шайбы с дюбелями; 9 — слой дополнительного водоизоляционного ковра; 10 — воронка внутреннего водостока; 11 — оцинкованная кровельная сталь; 12 — дюбели; 13 — герметизирующая мастика; 14 — костыли 40x4 через 600 мм; 15 — стена

в) Устройство водоизоляционного ковра из эластомерных рулонных материалов

3.4.27. Водоизоляционный ковер из эластомерных рулонных материалов может быть выполнен следующими способами:

методом наклейки;

методом свободной укладки с пригрузом (послойном ковре);

методом свободной укладки с механическим креплением.

3.4.28. Устройство водоизоляционного ковра методом наклейки выполняют в следующей последовательности:

— на предварительно оштукатуренное основание (вдоль линии водораздела) раскатывают полосу эластомерного материала и перегибают его по одной стороне пополам без морщин;

— на основание и отогнутую часть полотнища наносят тонкий слой клея и выдерживают до тех пор, пока клей перестанет прилипать при прикосновении пальцем (до «отлипа»);

— разворачивают смазанную клеем половину полотнища без образования морщин на основании, нанесенным клеевым составом и прикатывают комом массой 2–5 кг с мягкой обкладкой;

— вторую половину полотнища перегибают, клееную половину и приклеивают ее аналогичным способом;

— в местах нахлестки на 100 мм смежных полотнищ клеящий состав наносят на предварительно обезжиренные растворителем кромки стыкуемых полотнищ и после выдержки клея до «отлипа» соединяют их с последующей прокаткой мест нахлестки поперек шва роликом массой 2–5 кг.

Места нахлесток смежных полотнищ дополнительно герметизируют.

3.4.29. При устройстве однослойного водоизоляционного ковра методом свободной укладки могут производиться с использованием отдельных полотнищ или укрупненных карт площадью 50–100 м². Их выполняют в следующей последовательности:

раскатывают полотнища или заранее заготовленные карты на основание и осуществляют склейку между собой с последующей герметизацией швов в местах нахлестки в соответствии с указаниями п. 3.4.28 настоящего свода правил;

на образованный таким образом свободной укладкой на основание однослойный водоизоляционный ковер расстилают распределительный (прочный) слой из стеклоткани, стеклорогожки, джута и т.п. рулонный материал с точечной приклеивают его к водоизоляционному ковра;

по распределительному слою рассыпают прочный гравийный слой из расчета 50 кгс/м².

3.4.30. Устройство водоизоляционного ковра методом свободной укладки с механическим

лением осуществляют в следующей последовательности:

раскатывают несколько рулонов эластомерного материала с нахлесткой в 100 мм;

кромки полотнищ, смежных с полотнищем, уложенным вдоль линии водораздела перегибают (на ширину не менее 100 мм) по длинной стороне;

полотнище, уложенное вдоль линии водораздела (см. рис. 9), закрепляют шайбами с дюбелями;

кромки закрепленного полотнища на ширину нахлестки и отогнутые кромки смежных полотнищ на такую же ширину сначала обезжиривают растворителем, затем смазывают клеящим составом и после выдержки клея до «отлипа» соединяют стыкуемые кромки с прокаткой мест нахлестки поперек шва роликом массой 2–5 кг. Места нахлесток дополнительно герметизируют (рис. 11);

свободные кромки смежных полотнищ закрепляют шайбами с дюбелями (см. рис. 9) и эти кромки склеивают с кромками соседних полотнищ аналогичным способом.

г) Устройство водоизоляционного ковра из мастичных материалов с армирующими прокладками

3.4.31. Основной водоизоляционный ковер при устройстве новой кровли выполняют в следующей последовательности:

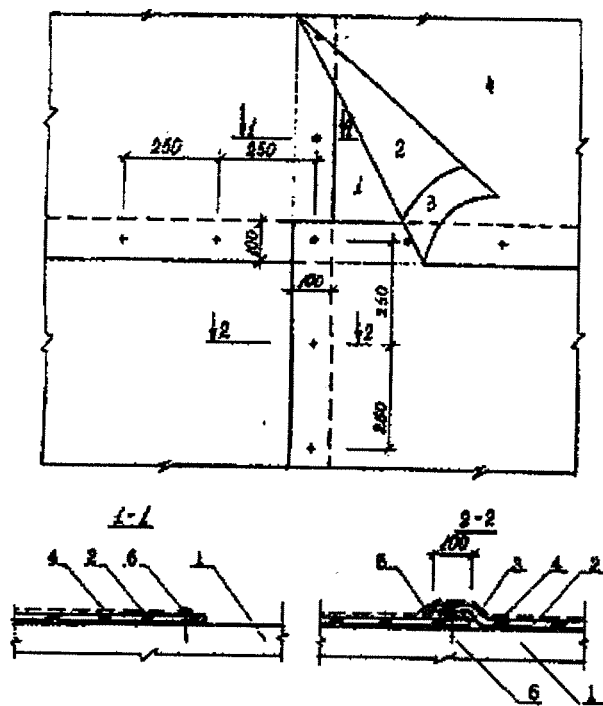


Рис. 11. Выполнение шва внахлестку

1 — основание под кровлю; 2 — слой вулканизированной полимерной пленки; 3 — приклеивающий состав; 4 — защитный окрасочный слой; 5 — герметик; 6 — крепежный элемент

на поверхность основания наносят слой мастики и по нему расстилают армирующий рулонный материал, укладывая его ступенчатым способом: вдоль линии водораздела вначале наклеивают два слоя армирующего рулонного материала (стеклохолст, стеклотетка или полотно из синтетических волокон), затем каждое последующее полотнище этого материала смещают относительно предыдущего с обеспечением нахлестки не менее 50 см;

на остальных участках полотнища армирующего рулонного материала укладывают с нахлесткой 100 мм, после чего наносят мастику.

3.5. Устройство защитного слоя

3.5.1. На кровлях с уклоном до 10% и верхним слоем из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов с мелкозернистой посыпкой защитный слой рекомендуется выполнять из гравия фракции 5–10 мм или крупнозернистой посыпки, втопленных в слой мастики толщиной 1,5–2 мм или в подплавленный покровный слой наплавленного рулонного материала. Фракция крупнозернистой посыпки должна быть 3–5 мм. Гравий и посыпка должны быть промыты и просушены.

При уклонах более 10% верхний слой водоизоляционного ковра следует выполнять из рулонных материалов с крупнозернистой посыпкой, а при верхнем слое из рулонных материалов с мелкозернистой посыпкой — окрасочным.

3.5.2. На кровлях из эластомерных пленочных рулонных материалов, осуществляемых методами наклейки или свободной укладки с механическим креплением при уклонах более 2,5%, защитный слой рекомендуется выполнять окрасочным, а при меньших уклонах из гравия или крупнозернистой посыпки, втопленных в слой приклеивающего состава, нанесенного на прокладочный слой из стеклоткани, синтетического полотна или другого рулонного материала, точечно подклеенного к основному водоизоляционному ковра.

3.5.3. Устройство защитных слоев осуществляют захватками, начиная с пониженных участков (карнизных свесов, ендов), а также мест примыкания кровель к стенам, и ведут их «на себя». Перед устройством защитных слоев поверхность водоизоляционного ковра должна быть сухой и чистой.

3.5.4. В качестве окрасочного защитного слоя рекомендуется применять следующие составы:

бутилкаучковую мастику с добавлением 10–14% наполнителя — алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4; эмаль ХП-799, включающую хлорсульфополиэтиленовый лак ХП-734 с 25% наполнителя — алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4;

хлорсульфополиэтиленовый лак ХП-734 с 25% наполнителя — алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4.

3.5.5. Окрасочное защитное покрытие на поверх-

ность водоизоляционного ковра наносят ровным слоем; расход состава зависит от его сухого остатка.

3.5.6. Технологический процесс по устройству окрасочного защитного слоя включает:

нанесение первого слоя, ровно покрывающего поверхность водоизоляционного ковра;

нанесение второго слоя через 2–3 часа после высыхания предыдущего при температуре 18–23°C.

При механизированном нанесении окрасочного состава безвоздушными установками вязкость его не должна превышать 100 с, а при ручном нанесении — 300 с. Требуемая вязкость состава достигается введением растворителя.

3.5.7. В кровлях, подверженных воздействию щелочных производственных выделений, на участках с уклоном 10% и более водоизоляционный ковер должен быть защищен щелочестойкими мастичными составами, наносимыми толщиной не менее 0,5 мм. В качестве щелочестойких составов рекомендуется применять гуммировочные составы на основе найрита или на основе хлорсульфированного полиэтилена и битума в соотношении 1:2.

4. Кровли из асбестоцементных волнистых листов

4.1. Общая часть

4.1.1. Кровли из асбестоцементных волнистых листов рекомендуется выполнять при устройстве чердачных покрытий гражданских зданий и бесчердачных покрытий неотапливаемых промышленных зданий.

4.1.2. Кровли из асбестоцементных волнистых листов рекомендуется предусматривать одно- или двускатными, возможно более простой формы (без ребер и разжелобков), используя преимущественно рядовые листы основных размеров.

4.1.3. Для устройства кровель следует использовать асбестоцементные волнистые листы по ГОСТ 30340–95 «Листы асбестоцементные волнистые. Технические условия».

При этом для чердачных кровель гражданских зданий рекомендуется преимущественно применять асбестоцементные листы профиля 40/150, а для кровель зданий производственного назначения листы профиля 54/200.

4.1.4. Для устройства узлов сопряжения элементов кровли из асбестоцементных волнистых листов рекомендуется применять асбестоцементные фасонные детали, предусмотренные ГОСТ 30340–95 «Листы асбестоцементные волнистые. Технические условия». При отсутствии асбестоцементных фасонных деталей допускается использовать в качестве их коньковые, угловые и лотковые детали, выполненные из тонколистовой оцинкованной стали или алюминиевого сплава.

4.2. Устройство основания

4.2.1. Основание под чердачную кровлю из асбестоцементных волнистых листов рекомендуется полнять в виде обрешетки из рядовых брусков сечением 60х60 мм с таким расчетом, чтобы на нее можно было уложить целое число листов в продольном и поперечном направлениях. При этом все нечетные брусочки должны иметь высоту 60 мм, а четные 63 мм. Для однотипности целесообразно использовать брусочки сечением 60х60 мм с наращиванием и при необходимости подкладками толщиной 3 мм. Шаг брусочков обрешетки должен составлять не более 750 мм (рис. 12).

4.2.2. На карнизе рекомендуется использовать брусочки высотой 66 мм, на коньке два коньковых брусочки сечением 70х90 мм и 60х100 мм, а вдоль конька полнотелые приконьковые брусочки того же сечения, что и рядовые (рис. 13).

4.2.3. Обрешетку у дымовой трубы следует выполнять с использованием дополнительных брусочков того же сечения, что и рядовые, и располагать их вокруг ствола трубы, в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

В ендове обрешетка должна быть выполнена в виде сплошного дощатого настила (рис. 14).

4.2.4. В зданиях производственного назначения основание под кровлю из асбестоцементных волнистых листов рекомендуется выполнять из стальных или деревянных прогонов, располагаемых с шагом 1500 мм.

4.3. Устройство водоизоляционного слоя

4.3.1. Перед устройством кровли из асбестоцементных волнистых листов должно быть проверено качество выполненного основания на соответствие требованиям п. 6.2 ТСН «Кровли. Технические требования и правила приемки».

4.3.2. Количество асбестоцементных листов, помещаемых в направлении поперек ската, определяют путем деления длины карнизного свеса и двух пролетов на фронтонах крыши размером от 50 до 700 мм на полезную ширину листа. Количество горизонтальных рядов на скате устанавливают делением фактической длины ската на полезную длину листа без напуска.

4.3.3. Устройство водоизоляционного слоя из асбестоцементных волнистых листов может осуществляться двумя способами: со смещением продольных кромок листов на одну волну по отношению к таким же крокам листов смежного ряда или с совмещением продольных кромок во всех вышеукладываемых рядах.

4.3.4. Первый способ рекомендуется использовать при узких по уклону и длинных в поперечном направлении скатах, а второй при широких по уклону и коротких в поперечном направлении скатах.

4.3.5. Асбестоцементные волнистые листы к обрешетке следует крепить шиферными гвоздями, шурупами и частично противовеетровыми скобами.

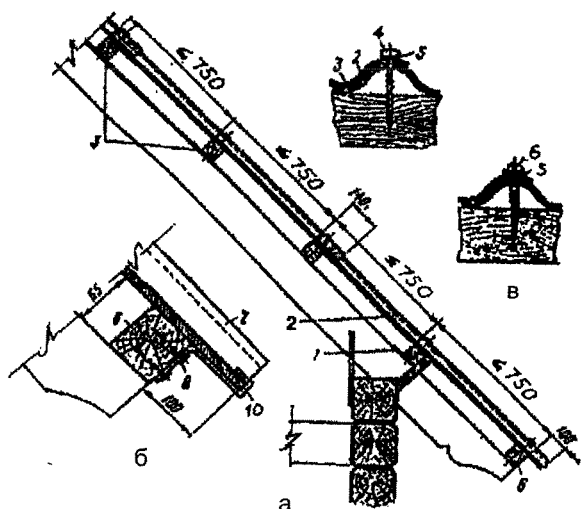


Рис. 12. Конструкция рядовой обрешетки и крепление асбестоцементных волнистых листов
а) — продольный разрез ската; б) — крепление листов шурупами; в) — дополнительное крепление листов на карнизе; 1 — уравнивательная планка; 2 — асбестоцементный лист; 3 — обрешеточный брусок; 4 — гвозди; 5 — резиновая шайба; 6 — шуруп; 8 — гвоздь; 9 — противоветровая скоба

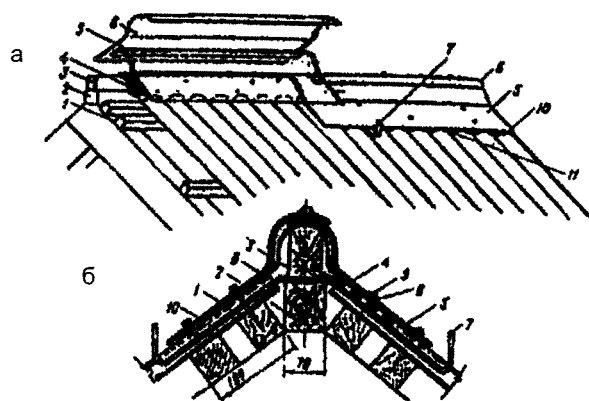


Рис. 13. Покрытие конька (ребра)
а) — последовательность покрытия; б) — поперечный разрез конька; 1, 2, 3 — бруски; 4 — рулонный водоизоляционный материал; 5, 6 — коньки; 7 — скоба; 8 — резиновая шайба; 9 — гвоздь; 10 — лист; 11 — мастика

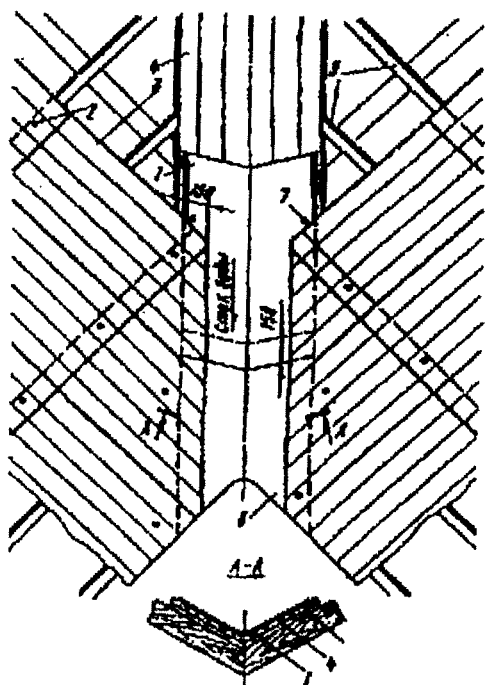


Рис. 14. Устройство ендовы (разжелобка)
1 — лоток; 2 — гвоздь; 3 — лист; 4 — дощатое основание ендовы; 5 — брусок; 6 — сливной лоток; 7 — шуруп; 8 — уравнивательная планка

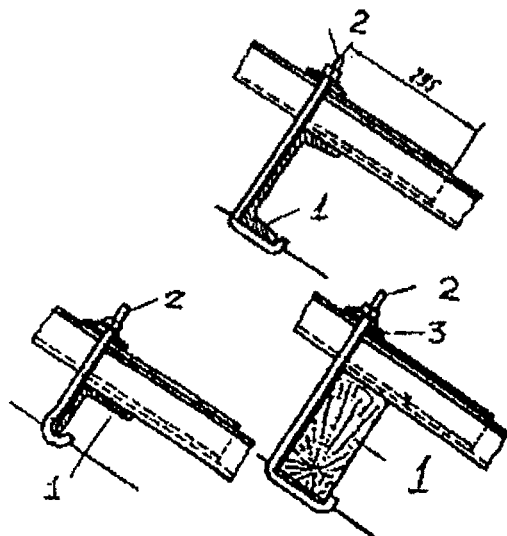


Рис. 15. Способы крепления асбестоцементных волнистых листов к прогонам
а — швеллерному; б — из уголка; в — деревянному; 1 — прогон; 2 — крепежный элемент типа «крюк»; 3 — шайба

карнизном ряду скобы должны устанавливаться по шнуру из расчета по две на лист.

4.3.6. В целях уменьшения возможности задувания осадков в поперечные нахлестки асбестоцементных волнистых листов укладка их должна осуществляться в направлении, противоположном господствующему направлению ветров; под асбестоцементные листы должен быть проложен слой водоизоляционного рулонного материала.

4.3.7. К прогонам асбестоцементные волнистые листы должны крепиться крепежными элементами типа «крюк» (рис. 15). Для рядовых листов используется, как правило, одно крепление на лист. В карнизных и коньковых листах, в рядовых листах при расчетной величине ветрового отсоса более 60 кг/м^2 , а также при наличии кранов или технологического оборудования без устройства соответствующей виброизоляции должно быть предусмотрено одно дополнительное крепление на лист.

4.3.8. Асбестоцементные волнистые листы вдоль ската следует укладывать в направлении от карниза к коньку, а поперек ската в направлении, противоположном направлению господствующих ветров. Во избежание перегрузок монтаж асбестоцементных волнистых листов рекомендуется вести одновременно на двух скатах.

4.3.9. Воротник дымовой трубы и слуховых окон, а также примыкания к стенам следует выполнять угловыми деталями, которые рекомендуется закреплять шурупами, пропускаемыми через гребни волн рядовых листов (рис. 16).

Разжелобки до укладки листов на скатах должны быть покрыты лотковыми деталями, которые устанавливают в направлении снизу вверх. Рядовые асбестоцементные листы должны перекрывать продольные кромки лотковых деталей на 150 мм.

4.3.10. Компенсационный шов следует выполнять нахлесткой смежных листов с обеспечением возможности перемещения их на 25–30 мм в поперечном направлении, а сверху шов перекрывать лотками, которые устанавливают с нахлесткой 200 мм (рис. 17).

4.3.11. Конек в направлении навстречу господствующему ветру следует перекрывать коньковыми деталями с прокладкой под них слоя рулонного водоизоляционного материала. Устройство коньков может быть выполнено глухим или с вентиляционными щелями (рис. 18).

4.3.12. В целях исключения возможности проникновения атмосферных осадков через места стыкования листов «зазоры» в них размером более 7 мм рекомендуется заполнять герметизирующей нетвердеющей мастикой типа «тиопрол», КГМ-У (Приложение 1, табл. 5).

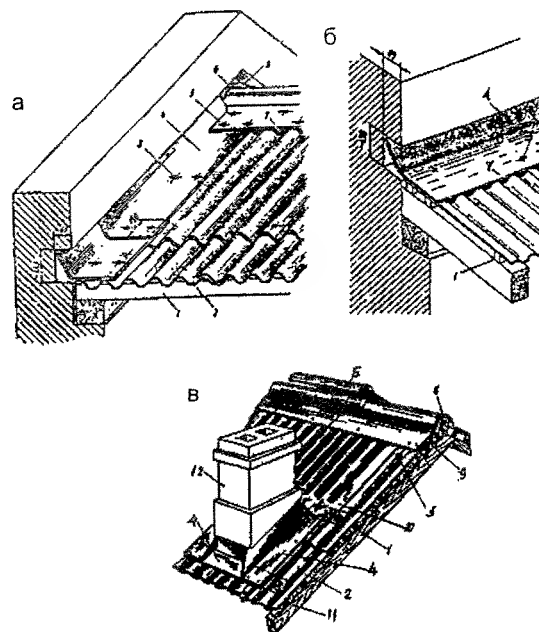


Рис. 16. Конструкция примыкания кровли из асбестоцементных волнистых листов к продольной (а) и поперечной (б) стене и устройство воротника дымовой трубы (в)

1 — брусек обрешетки; 2 — асбестоцементный волнистый лист; 3 — гвоздь; 4 — уголовая деталь; 5 — коньковая деталь; 6 — конек; 7 — заполнение мастикой; 8 — заделка проема; 9 — прокладка из рулонного водоизоляционного материала; 10 — затрубный уголок; 11 — стропильная балка; 12 — оголовок дымовой трубы

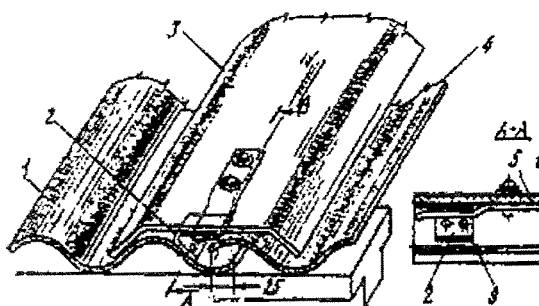


Рис. 17. Компенсационный шов

1 — накрываемый край кровельного покрытия; 2, 5 — листы; 3 — лотковая деталь; 4 — накрывающий край кровельного покрытия; 6, 8 — шайбы; 7 — винт с полусферической головкой; 9 — заклепка

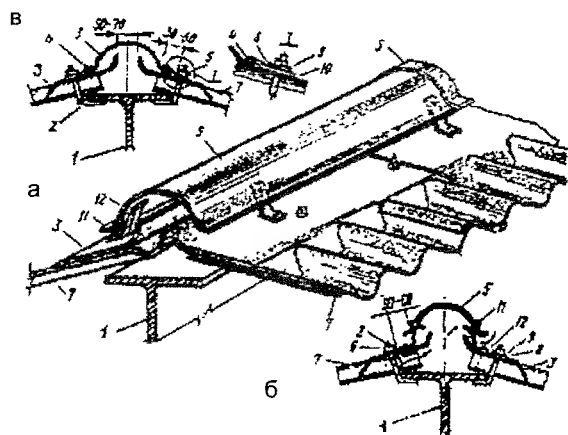


Рис. 18. Устройство коньков

а — поперечное сечение глухого конька; б — конек с вентиляционными щелями; в — поперечное сечение конька с вентиляционными щелями; 1 — прогон; 2 — крюк; 3 — малая переходная деталь; 4 — прижимная скоба; 5 — коньковая деталь; 6 — гайка; 7 — лист; 8 — гидроизоляционная шайба; 9 — стальная шайба; 10 — гидроизоляционная прокладка; 11 — алюминиевая заклепка; 12 — стальная держалка

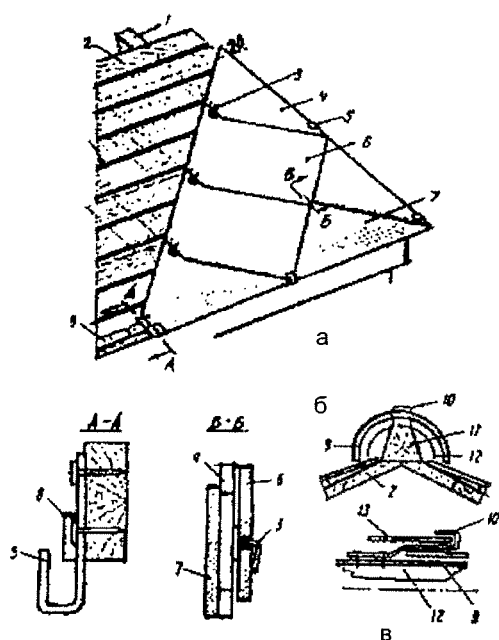


Рис. 19. Конструкция кровли из асбестоцементных плоских плиток

а — общий вид; б — поперечный разрез конька; в — продольный разрез конька; 1 — стропильная нога; 2 — доска обрешетки; 3 — противоветровая кнопка; 4 — половина плитки; 5 — противоветровая скоба 2х25 мм; 6 — рядовая плитка; 7 — краевая плитка; 8 — уравнивательная деревянная рейка сечением 8х50 мм; 9 — желобчатый конек; 10 — скоба сечением 2х25 мм; 11 — брус сечением 50х80 мм; 12 — рубероидная лента; 13 — накрывающий конец желобчатого конька

5. Кровли из мелкоштучных материалов

1. Общая часть

а 1.1. Кровли из мелкоштучных материалов рекомендуется преимущественно применять при устройстве чердачных покрытий малоэтажных зданий гражданского назначения.

5.1.2. Для устройства таких кровель используют: плитки кровельные асбестоцементные (рядовые, краевые и коньковые детали), битумно-полимерные плитки (типа «шинглс»), а также глиняную или цементно-песчаную черепицу (плоскую ленточную, пазовую ленточную, пазовую штампованную и желобчатую).

5.1.3. В кровлях из асбестоцементных и битумно-полимерных плиток нижний водоизоляционный слой рекомендуется выполнять из битумно-полимерных рулонных материалов с картонной основой.

5.2. Устройство основания

5.2.1. Основанием под кровлю из мелкоштучных материалов должна быть деревянная обрешетка.

Для кровель из асбестоцементных плиток обрешетку рекомендуется выполнять сплошной или разреженной из досок; для кровель из битумно-полимерных плиток — сплошной двухслойной из досок, а для черепичных кровель — разреженной из брусков сечением 50х50, 50х60 или 60х60 мм.

5.2.2. Во всех случаях в местах разжелобков обрешетка должна выполняться сплошной из досок, а по карнизу устанавливаться доски шириной 140–150 мм с защитной уравнивательной рейкой по карнизному краю.

5.3. Устройство водоизоляционного слоя

а) из кровельных асбестоцементных плиток

5.3.1. К обрешетке кровельные асбестоцементные плитки следует крепить оцинкованными гвоздями и противветровыми кнопками. При забивке гвоздей их головки должны только соприкасаться с поверхностью плит во избежание их повреждения. В этой связи целесообразно использовать под головки гвоздей мягкие шайбы из рулонного водоизоляционного материала.

5.3.2. Покрытие скатов кровли асбестоцементными плитками должно начинаться со свеса карниза укладкой краевых плиток на всю его длину и далее параллельными рядами по направлению к коньку.

5.3.3. Покрытие фронтона следует выполнять укладкой краевых плиток с напуском на 20–30 мм за край фронтонного свеса, а покрытие коньков и ребер — коньковыми деталями, укладываемыми по слою рулонного водоизоляционного материала (рис. 19).

5.3.4. Примыкание кровли из асбестоцементных плиток к вертикальным конструкциям (стенам, парапетам и т.п.) следует выполнять с использованием фартука из оцинкованной стали.

б) из битумно-полимерных плиток (типа «шинглс»)

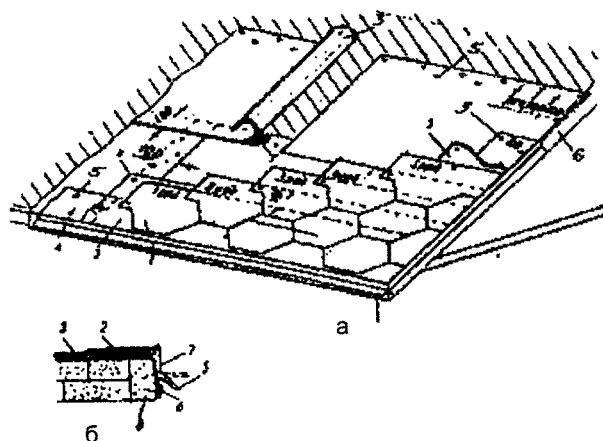


Рис. 20. Конструктивное решение кровли из битумных плиток (шинглас)

а — порядок покрытия; б — разрез карниза; 1 — мастика; 2 — битумная плитка; 3 — битумно-полимерный рулонный материал; 4 — толевые гвозди с шагом 500 мм; 5 — толевые гвозди с шагом 100 мм; в — ветровая доска

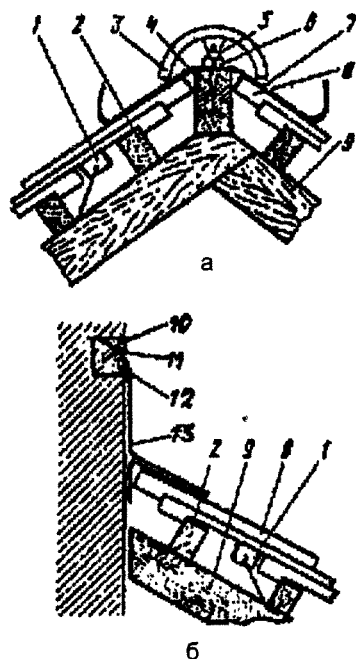


Рис. 21. Узлы черепичной кровли

а — сечение конька; б — примыкание кровли к стене; 1 — кляммеры для крепления черепицы; 2 — брусок обрешетки; 3 — коньковая желобочная черепица; 4 — коньковый брус; 5 — проволока для крепления коньковой черепицы; 6 — глухарь; 7 — скоба; 8 — плоская ленточная черепица; 9 — стропильная нога; 10 — раствор; 11 — гвозди; 12 — рейка; 13 — фартук из кровельной стали

5.3.6. До укладки плиток вдоль фронтовых и низных свесов должны быть установлены фартуки оцинкованной кровельной стали, которые закрепляют гвоздями ниже капельников (рис. 20).

5.3.7. На наклонные отвороты фартуков гормастикой должны быть наклеены полосы битуполимерного рулонного материала шириной 300 мм и закреплены к обрешетке гвоздями.

5.3.8. Нижний слой кровли должен быть выполнен из рулонного водоизоляционного материала, который раскатывают в направлении поперек ската с закреплением верхней по скату кромки рулона гвоздями к сетке и наклейкой мастики нижней кромки рулона к смежному полотнищу с нахлесткой 100 мм.

5.3.9. Устройство верхнего водоизоляционного слоя должно начинаться с укладки впритык друг к другу плиток нижнего ряда, каждую из которых крепят обрешетке гвоздями с подкладкой шайб диаметром 20 мм из жести, а кромочные отвороты плиток клеивают мастикой. Каждый последующий ряд плиток укладывают с нахлесткой на половину ширины плиток и с боковым смещением на смежную намер одного кромочного отворота.

5.3.10. Коньки, ребра и разжелобки должны быть покрыты полотнищами рулонного водоизоляционного материала, которые закрепляют к обрешетке гвоздями и приклеивают мастикой. Разжелобки также должны быть покрыты кровельной сталью.

в) из черепицы

5.3.11. Устройство водоизоляционного слоя плоской ленточной черепицы может быть выполнено двумя способами: двухслойным или чешуйчатым.

5.3.12. Черепицу следует укладывать в нагоне от карниза к коньку с перекрытием вышележащими рядами нижеуложенных и с боковым смещением одной относительно другой. При этом нечетные ряды начинают и заканчивают целыми черепицами, а четные — половинками.

5.3.13. Черепица первого ряда должна опираться на два бруска обрешетки с зацеплением шипа за тыльную грань верхнего бруска обрешетки, в первом ряду — за верхний торец первого ряда. Второй и все последующие ряды должны быть выполнены как первый, а приконьковый — как второй.

5.3.14. Все черепицы, укладываемые вдоль низных и фронтовых свесов, должны закрепляться независимо от уклона. В остальных рядах на скате следует закреплять каждую вторую и каждую третью черепицу.

5.3.15. Крепление черепицы следует выполнять кляммерами. Как исключение допускается осуществлять крепление гвоздями. При использовании кляммеров черепицу следует закреплять попарно (рис. 21).

5.3.16. Конек и ребра крыши должны быть покрыты коньковыми желобчатыми черепицами на цементном растворе. При этом на коньке их следует укладывать в том же направлении, что и при укладке

скате, а на ребрах в направлении снизу вверх. При этом каждая черепица должна быть закреплена проволокой, пропущенной через ушко желобчатой черепицы, к гвоздю, забитому в брус обрешетки.

5.3.17. Устройство кровли из **пазовой ленточной и штампованной черепицы** выполняют в один слой.

Пазовую ленточную черепицу рекомендуется применять для устройства кровли в крышах простых форм — односкатных, двускатных,

5.3.18. Укладку пазовой и штампованной черепицы на обрешетку рекомендуется начинать с фронтона рядами в направлении от карниза к коньку. Поперечные ряды на скате должны выполняться вразбежку со смещением черепиц в смежных рядах. При этом нечетные ряды выкладываются из цельных черепиц, а четные начинают и заканчиваются половинками.

В остальном устройство кровли из пазовой ленточной черепицы аналогично предыдущей.

5.3.19. Устройство кровли из **желобчатой черепицы** рекомендуется предусматривать при уклонах 30%, так как при меньшем уклоне не обеспечивается водонепроницаемость кровли, а при большем уклоне способность черепицы удерживаться на скате.

5.3.20. Желобчатая черепица должна укладываться по сплошному досчатому настилу на известковом растворе с добавкой очесов при толщине слоя 10–12 мм в направлении от фронтона слева направо рядами, параллельными коньку. При этом в нижнем ряду каждая верхняя черепица должна входить суженным концом в расширенный конец нижней черепицы не менее, чем на $1/6$ – $1/4$ длины. В покрываемом ряду каждая верхняя черепица расширенным концом должна накрывать суженный конец нижней черепицы на ту же величину.

5.3.21. Примыкание черепичной кровли к стенам следует выполнять с помощью фартука из оцинкованной стали.

6. Кровли из листовой стали, меди, металлического профнастила и металлочерепицы

6.1. Общая часть

6.1.1. Кровли из листовой стали рекомендуется преимущественно применять в малоэтажных жилых зданиях, особенно при сложном профиле крыши.

6.1.2. Кровли из металлического профнастила рекомендуется применять в зданиях производственного назначения, а из металлочерепицы — в гражданских зданиях при наиболее простом профиле крыши.

6.2. Устройство основания

6.2.1. Основанием под кровлю из листовой стали является деревянная обрешетка, которую рекомендуется выполнять из брусков сечением 50х50 и досок 50х120 или 50х140 мм. Устройство обрешетки должно производиться в направлении от карниза к коньку.

6.2.2. Свес крыши по всему периметру следует выполнять в виде сплошного дощатого настила шириной не менее 700 мм, а далее с шагом не более 200 мм размещать параллельно свесу бруски обрешетки. При этом четыре бруска обрешетки должны чередоваться с доской, на которой располагают лежащие фальцы стыкуемых картин. В разжелобках и ендовах обрешетку следует выполнять в виде сплошного дощатого настила шириной до 800 мм на каждом скате.

6.2.3. Основанием под кровлю из металлочерепицы является обрешетка из досок сечением 32х100 мм, располагаемых с шагом, равным размеру поперечной волны (300–400 мм).

При этом восходящая на карниз доска должна быть на 10–15 мм толще других.

6.2.4. Основанием под кровлю из металлического профнастила должны быть стальные прогоны, располагаемые с шагом от 1,5 до 3 м, которые крепятся к несущим конструкциям покрытия в неотапливаемых зданиях, или дистанционные прогоны, закрепляемые к нижнему профнастилу в отапливаемых зданиях.

6.3. Устройство водоизоляционного слоя *а) из листовой стали или меди*

6.3.1. Для рядового покрытия скатов крыши, карнизных свесов, разжелобков и т.д. должны использоваться предварительно подготовленные картины.

6.3.2. В зависимости от формы крыши рядовое покрытие выполняют в следующей последовательности: на фронтонах крышах первую полосу картин следует располагать вдоль фронтона или противопожарной стены, а при вальмовых, полувальмовых и многощипцовых — от конька (рис. 22).

6.3.3. Скаты крыши следует покрывать картинами после устройства карнизных свесов и настенных желобов.

6.3.4. Фронтонный свес должен свисать с обрешетки на 40–50 мм. Фронтонные свесы монументальных зданий должны закрепляться на костылях с устройством отворотных лент с капельниками.

6.3.5. Устройство карнизного свеса должно начинаться с установки штырей со скобами и Т-образных костылей. Штыри следует располагать по осям водоприемных воронок, а костыли с шагом 700 мм. Расстояние между штырем и костылем не должно превышать 400 мм. Поперечные планки костылей должны отстоять от свеса дощатого настила на 120 мм (рис. 23).

6.3.6. На крыше заготовленные картины от первой до пятой соединяют сначала для одной половины свеса между воронками, потом — для другой, а затем вдоль верхней кромки их закрепляют гвоздями — по три на каждый лист.

6.3.7. Укладку картин на костыли следует производить, начиная от осей воронок или в обе стороны от водораздела.

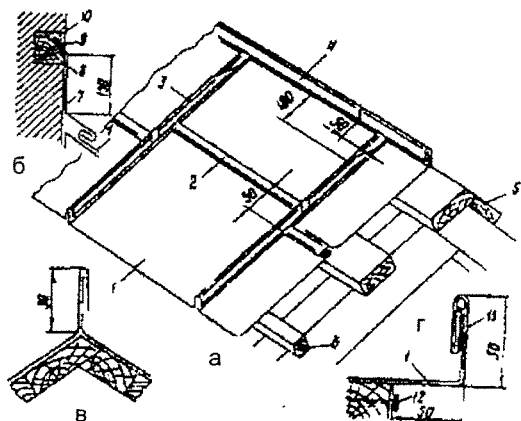


Рис. 22. Рядовое покрытие ската

а — укладка рядовых полос; б — примыкание ската к стене; в — коньковый стоячий фальц; г — крепление фронтального края рядовой полосы; 1 — картина в рядовой полосе; 2 — одинарный лежащий фальц; 3 — одинарный стоячий фальц; 4 — коньковый стоячий фальц; 5 — доска; 6 — брусок; 7 — фартук; 8 — закладной брусок; 9 — толевой гвоздь; 10 — цементно-песчаный раствор; 11 — фронтонный кляммер; 12 — кровельный гвоздь

На водоразделе картины карнизного свеса должны быть соединены двойным лежащим фальцем.

6.3.8. Разжелобки покрывают отдельными картинами, которые по коротким сторонам у конька и лотка должны соединяться с рядовым покрытием и настенными желобами двойным лежащим фальцем, а к обрешетке крепиться кляммерами, размещаемыми на расстоянии 500 мм друг от друга.

6.3.9. При устройстве настенных и подвесных желобов у воронок и на водоразделе должны быть установлены маячные крючья, а между ними на расстоянии 670–730 мм — остальные крючья (рис. 24).

6.3.10. Сборку картин желобов следует проводить в направлении от водоприемных воронок к водоразделу. При этом борта желобов должны соединяться между собой внахлестку с учетом направления стока воды, а верхняя кромка картин на карнизе должна быть расположена выше верха борта желоба.

6.3.11. На водоразделе и при стыковании у воронки картины должны быть соединены двойным лежащим фальцем, а борта желобов на крючьях — саморезами. Верхнюю продольную кромку настенных желобов следует соединять с картинами рядового покрытия фальцевым швом.

6.3.12. Лоток должен устанавливаться по оси водоприемного участка с таким расчетом, чтобы его хвостовой отворот находился под концами соединяемых настенных желобов. Борта лотков и желобов соединяют угловыми фальцами, отгибаемыми на внутренние плоскости лотковых бортов.

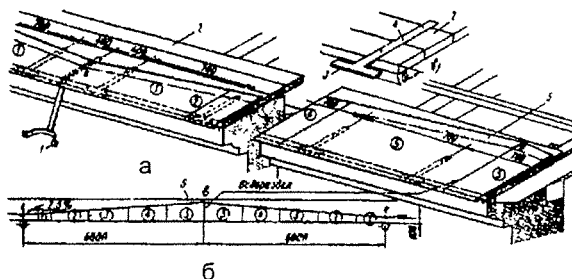


Рис. 23. Покрытие карнизного свеса

а — карнизный свес; б — порядок укладки картин; в — врезка костыля в настил; 1 — карнизный штит; 2 — дощатый настил; 3 — Т-образный костыль; 4 — гвоздь 3,5х45 мм; 5 — покрытие свеса картинами 1–5

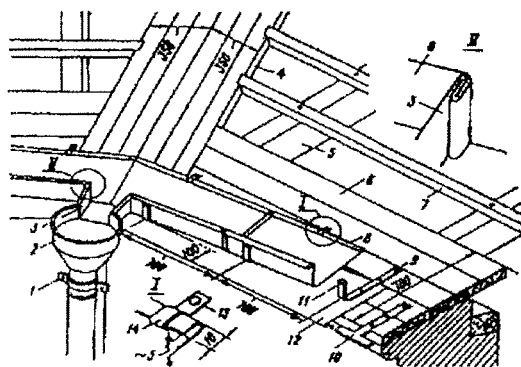


Рис. 24. Устройство настенного желоба

1 — штырь со скобой; 2 — водоприемная воронка; 3 — лоток; 4 — настил разжелобка; 5 — стропильная нога; 6 — карнизный настил; 7 — обрешетина; 8 — картина настенного желоба; 9, 13 — гвозди; 10 — костыль; 11 — крючок желоба; 12 — картина карнизного свеса; 14 — кляммер

6.3.13. При использовании подвесных желобов они должны быть расположены с таким расчетом, чтобы стекающая со ската вода не переливалась через его передний борт. Перед установкой лотка скоб по уровню должна быть проверена горизонтальность передней кромки.

При размещении скоб сначала должны быть установлены две крайние (маячные) скобы, а между ними по шнуру остальные. Желоб следует крепить к лотковым скобам кляммерами (рис. 24).

6.3.14. Во избежание повреждения желобов температурными деформациями в нем должны быть предусмотрены компенсаторы или подвижные швы.

Компенсаторы выполняют в виде водоприемных воронок, в которую с двух сторон входят свободно подвижные концы подвесных желобов.

Подвижной шов должен предусматриваться в точке наивысшего подъема желобов, где концы

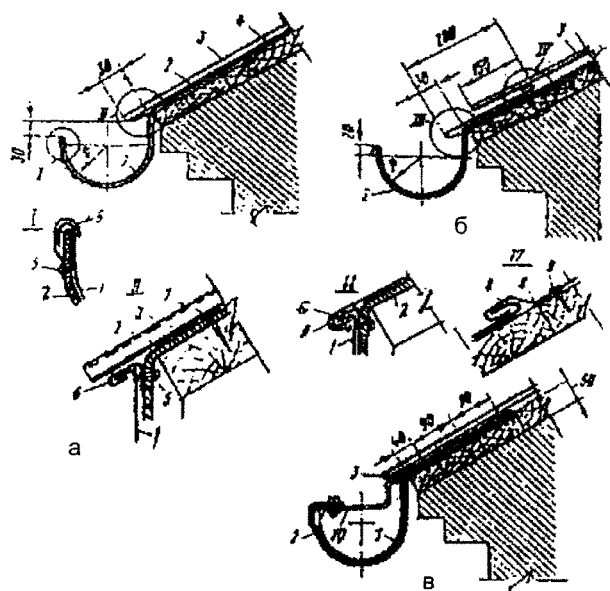


Рис. 25. Устройство подвешенного желоба

а, б, в — варианты устройства желоба (сечения даны в точках наивысшего подъема); 1 — желоб, 2 — лотковая скоба; 3 — кровля; 4 — настил; 5 — заклепка; 6 — кляммер; 7 — шуруп с головкой впотай; 8 — картина карнизного свеса; 9 — гвоздь; 10 — распорка

торцы желобов заделывают жестяными заглушками с оставлением между торцами температурного зазора в 30–40 мм. Оба конца желобов закрывают сверху жестяной крышкой (на два ската), по которой вода стекает в концы желобов.

6.3.15. Водоприемные воронки могут быть выполнены круглой или прямоугольной формы с одним или двумя отверстиями для ввода желобов. Воронка должна закрепляться к карнизу стандартным штырем с обжимным хомутом.

6.3.17. В местах расположения дымовых труб и слуховых окон должно быть предусмотрено устройство воротников из листовой стали. При этом все деревянные элементы обрешетки, прилегающие к стволу дымовой трубы, по противопожарным требованиям должны отстоять от поверхности его стенок на 130 мм.

б) из металлического профнастила

6.3.18. В качестве кровельных листов должны применяться профили стальные гнутые с цинковым, алюмоцинковым или алюминиевым покрытием заготовки и защитно-декоративным лакокрасочным покрытием и высотой гофра не менее 44 мм.

6.3.19. Наиболее целесообразно кровлю из металлических профнастилов применять в зданиях с длиной ската до 12 м.

При большей длине ската профнастил должен устанавливаться с величиной нахлестки вдоль ската

не менее 200 мм и на одну волну в направлении поперек ската.

6.3.20. В утепленных покрытиях для разрыва «мостиков холода» между верхней полкой дистанционного прогона и профнастилом должны быть установлены прокладки из бакелизированной фанеры толщиной 10 мм, окрашенные пентофтальевыми или хлорвиниловыми эмалями за 2 раза (рис. 26). В качестве противовеетрового барьера рекомендуется использовать рулонный материал типа «Тайвек» (фирма «Дю-Пон») или перфорированную полиэтиленовую пленку.

6.3.21. Крепление профнастила между собой и к прогонам следует выполнять самонарезающими винтами с уплотнительной шайбой из неопреновой резины толщиной 1 мм.

6.3.22. Продольные и поперечные стыки профнастила при уклонах до 20% рекомендуется загерметизировать тиоколовыми или силиконовыми герметиками (табл. 5. Приложение 1)

6.3.23. Примыкание кровли из металлического профнастила к стенам следует осуществлять с устройством фартуков из оцинкованной стали толщиной

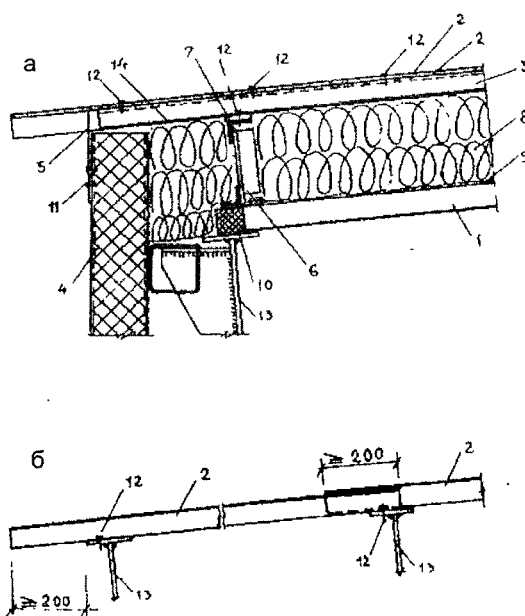


Рис. 26. Карниз кровли из металлического профнастила

а — утепленного; б — холодного покрытия; 1 — стальной профилированный настил (несущий); 2 — стальной профнастил (кровельный); 3 — гнутый z-образный профиль (под стык профлиста); 4 — стеновая панель; 5 — гребенка из оцинкованной кровельной стали; 6 — дистанционный прогон; 7 — бакелизброванная фанера; 8 — маты из минеральной ваты (теплоизоляция); 9 — пленка полиэтиленовая; 10 — прокладка уплотняющая; 11 — заклепка комбинированная; 12 — винт самонарезающий; 13 — прогон покрытия; 14 — противовеетровый рулонный материал

0,8 мм, окрашенной с обеих сторон. Крепление их выполняется на заклепках, а между собой одинарным лежащим фальцем. Коньковый и карнизный фасонные элементы, а также фартуки для отделки пропусков через кровлю должны иметь «гребенку» по форме поперечного сечения профиля металлического настила (рис. 27).

в) из металлочерепицы

6.3.24. В качестве металлочерепицы используются профилированные в двух направлениях стальные листы с защитно-декоративным покрытием, как правило, длиной на скат.

6.3.25. В целях исключения возможности конденсатообразования на холодной внутренней поверхности металлочерепицы необходимо обеспечить надежную вентиляцию под кровлей от карниза до конька,

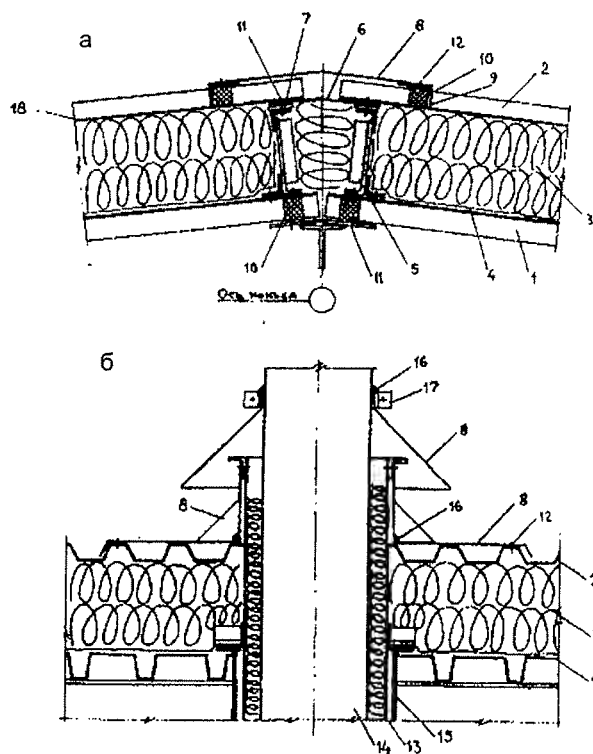


Рис. 27. Кровля из металлического профнастила

а — конек; б — пропуск трубы через покрытие; 1 — стальной профнастил (несущий); 2 — стальной профнастил (кровельный); 3 — маты из минеральной ваты; 4 — полиэтиленовая пленка; 5 — дистанционный прогон; 6 — полоса стальная 4x40 мм (шаг 1500 мм); 7 — бакелизированная фанера; 8 — оцинкованная кровельная сталь (толщиной 0,8 мм); 9 — гребенка из оцинкованной стали; 10 — уплотняющая прокладка; 11 — самонарезающий винт; 12 — комбинированная заклепка; 13 — стальной стакан (квадратный); 14 — пропускаемая труба; 15 — дополнительные уплотнительные прогоны; 16 — герметизирующая мастика; 17 — хомут; 18 — противовеетровый рулонный материал

ка, а под обрешеткой разместить внахлест рулонный водоизоляционный материал (рис. 28, 29).

6.3.26. Монтаж листов металлочерепицы следует производить с торца на двускатной крыше и от самой высокой точки ската по обе стороны — на шатровой крыше. При этом капиллярная канавка каждого листа должна быть накрыта последующим листом.

6.3.27. Монтаж листов металлочерепицы можно начинать с любого торца. В целях облегчения монтажа рекомендуется монтаж начинать с левого края. В этом случае следующий лист устанавливается поверх последнюю волну предыдущего листа.

6.3.28. Край листа должен устанавливаться над карнизом с выступом на 40 мм. Рекомендуется внахлест по три-четыре листа закрепить одним шурупом

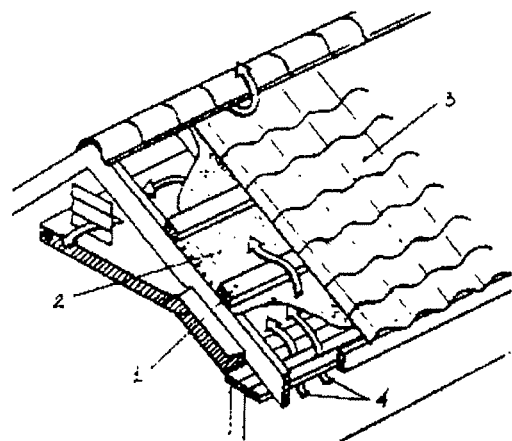


Рис. 28. Конструкция крыши с кровлей из металлочерепицы:

1 — обрешетка; 2 — гидроизоляционный рулонный материал; 3 — металлочерепица; 4 — направление движения воздуха

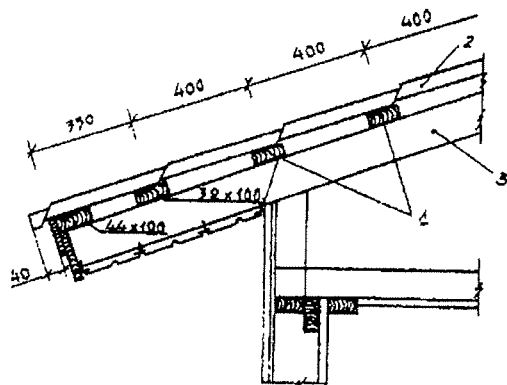


Рис. 29. Конструкция обрешетки под кровлю из металлочерепицы:

1 — доски обрешетки; 2 — лист металлочерепицы; 3 — стропильная нога

коньке с окончательным закреплением по всей длине после выравнивания по карнизу.

6.3.29. Крепление листов металлочерепицы следует осуществлять шурупами 4,8х28 мм с уплотнительной шайбой, которая устанавливается под поперечной волной. На каждый квадратный метр устанавливается 6 шурупов, учитывая при этом, что по краю лист крепится только в каждой второй волне. В местах нахлестки листов по длине, составляющей не менее 250 мм, крепление должно производиться в каждую вторую волну.

6.3.30. В местах ендов должен устанавливаться гладкий лист по сплошной обрешетке, с обязательной герметизацией зазоров между ним и листами металлочерепицы специальной уплотнительной лентой по профилю металлочерепицы.

6.3.31. Конек крыши должен закрываться коньковыми элементами после установки всех рядовых листов металлочерепицы и закрепления уплотнительной ленты. Коньковые элементы должны закрепляться шурупами на каждой второй профильной волне. Места нахлестки листов металлочерепицы при уклонах до 20% рекомендуется герметизировать силиконовыми или тиоколовыми герметиками (табл. 5. Приложение 1).

7. Кровли из железобетонных панелей лоткового сечения (безрулонные крыши)

7.1. Безрулонные крыши из железобетонных панелей лоткового сечения следует применять в зданиях с вентилируемым чердаком.

7.2. В зависимости от способа водоотвода безрулонные крыши могут быть выполнены с внутренним водоотводом или с наружным неорганизованным водоотводом (рис. 30).

Безрулонные крыши преимущественно следует предусматривать с внутренним водоотводом. Устройство наружного водоотвода допускается в здании высотой до 4 этажей при отступе здания от «красной» линии не менее, чем на 1,5 м от проекции свеса крыши.

7.3. Вынос карнизов кровельных панелей при наружном водоотводе за грань наружной стены должен быть не менее 900 мм, а при внутреннем водоотводе не менее 100 мм.

7.4. Безрулонные крыши выполняют из железобетонных кровельных панелей с защитой гидроизоляции из мастичного или окрасочного состава, железобетонных водосборных лотков (при внутреннем водоотводе) с защитой гидроизоляции из мастичных или окрасочных составов и доборных элементов (фризовых панелей, опорных столбиков, балок и т.п.)

7.5. Стыки между кровельными панелями, водосборными лотками, а также стыки этих элементов с вентиляционными шахтами, торцовыми фризowymi панелями, стояками вытяжной вентиляции и т.д. должны располагаться выше основной водосливной поверхности кровельных панелей и водосборных лотков (рис. 30).

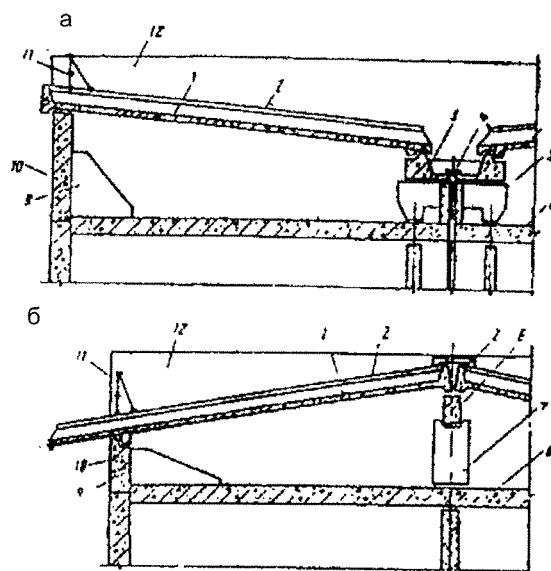


Рис. 30. Конструктивные схемы сборных железобетонных безрулонных крыш

а — с внутренним водоотводом; б — с неорганизованным водоотводом; 1 — железобетонная кровельная панель; 2 — железобетонный П-образный нащельник; 3 — железобетонный водосборный лоток; 4 — водосточная воронка; 5 — подкладочная балка под лоток; 6 — опорная балка; 7 — опорный столбик; 8 — утепленная панель перекрытия; 9 — треугольный анкерный элемент; 10 — опорная фриз-овая панель; 11 — ограждение крыши; 12 — торцовая фриз-овая панель

7.6. Водосборные лотки следует выполнять однопролетными. Не допускается пропускать через днище водосборных лотков стояки вытяжной вентиляции, стойки радио, телеантенны и др.

7.7. В крышах с наружным неорганизованным водоотводом устройство конькового стыка между кровельными панелями должно производиться с применением П-образных железобетонных нащельников (рис. 31).

7.8. Стык кровельных панелей с водосборными лотками должен выполняться с перекрытием продольного ребра лотка ребром сливного свеса кровельной панели.

7.9. Узлы сопряжения кровельных панелей и водосборных лотков с торцовыми фризowymi панелями следует выполнять с заделкой стыка фартуком из оцинкованной стали, который пристреливается дюбелями к фриз-овой панели с последующей установкой парпетной плитки.

7.10. Сопряжение кровельных панелей с вентиляционными шахтами следует осуществлять с заделкой стыка фартуком из оцинкованной кровельной

стали, который пристреливается дюбелями к вертикальной плоскости вентиляционных шахт с прокладкой между стенкой шахты и фартуком ленты из технической резины.

7.11. Сопряжение кровельных панелей со стояками вытяжной вентиляции следует выполнять с заделкой места прохода специальным металлическим кожухом или фартуком из оцинкованной кровельной стали с обжимными кольцами.

7.12. Карнизные свесы кровельных панелей не допускается использовать для подвешивания люлек при монтажных работах.

8. Основные правила техники безопасности

8.1. Производство работ по устройству кровель должно осуществляться по проекту производства работ (ППР), содержащему организационно-технические решения по обеспечению безопасности и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих. Состав и содержание основных решений по технике безопасности в ППР должны соответствовать СНиП III-4-80*, приложение В. Работы по устройству кровель должны выполняться специализированными бригадами под техническим руководством и контро-

лем инженерно-технических работников организаций, имеющих лицензию на право производства кровельных работ. К производству кровельных работ пускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные правилам техники безопасности, методам ведения этих работ и мер пожарной безопасности.

О проведении инструктажей должна быть отметка в специальном журнале под роспись. Журнал должен храниться у ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Лица, выполняющие работы по разогреву биты, приготовлению битумных мастик и работающие с оборудованием для подогрева кровельных (изоляционных) материалов, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

В зоне, где производятся кровельные работы, находится посторонним лицам запрещается.

8.2. У мест выполнения кровельных и изоляционных работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность (котлы для варки битума и у мест приготовления битумной мастики при производстве работ по укладке горючего утеплителя), следует вывешивать стандартные знаки (агглаго, таблички) безопасности.

8.3. Перед началом ремонтных или строительных работ территория объекта должна быть подготовлена, с определением мест установки бытовых гончиков, мест складирования материалов, баллонов с горючими газами, емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями, установки битумоварочных котлов и мест приготовления битумных мастик.

8.4. Бытовые вагончики и склады материалов (баллонов) следует размещать на территории согласно требованиям действующих норм и правил. Размещение их в противопожарных разрывах между зданиями и сооружениями, а также загромождение проездов (подъездов) к зданиям не допускается.

8.5. Временные строения должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии

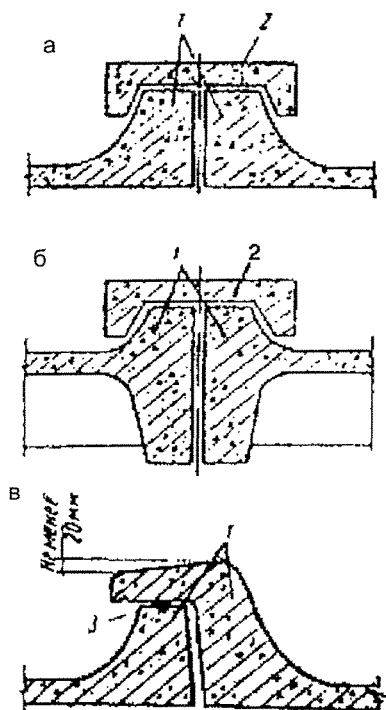


Рис. 31. Конструкции стыков кровельных панелей
а, б — стык с перекрытием П-образным нащельником;
в — стык внахлестку; 1 — кровельная панель; 2 — П-образный нащельник; 3 — герметик

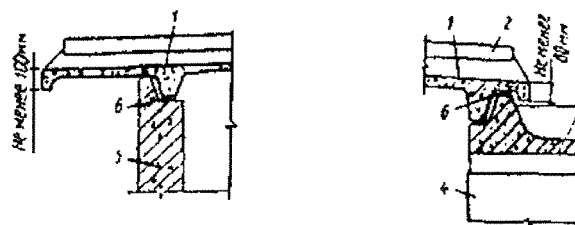


Рис. 32. Сливные свесы кровельной панели для крыш с наружным неорганизованным водоотводом
1 — кровельная панель; 2 — П-образный нащельник;
3 — водосборный лоток; 4 — подкладочная балка под водосборный лоток;
5 — парапетная фризозая панель; 6 — цементно-песчаный раствор

менее 15 м (кроме случаев, когда по другим нормам требуется больший противопожарный разрыв) или у противопожарных стен.

Отдельные блок-контейнерные здания допускается располагать группами не более 10 в группе и площадью не более 800 м². Расстояние между группами этих зданий и от них до других строений следует принимать не менее 15 м.

8.6. При ремонтах кровли снимаемый горючий материал должен удаляться на специально подготовленную площадку. Устраивать свалки горючих отходов на территории объектов не разрешается. Горючие отходы должны своевременно вывозиться в места, определенные местной администрацией.

8.7. Выполнение работ по устройству кровель одновременно с другими строительно-монтажными работами на кровлях, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.), не допускается.

8.8. До начала производства работ на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

8.9. Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

8.10. На проведение всех видов работ с рулонными и мастичными кровельными материалами или с применением горючих утеплителей на временных местах (кроме строительных площадок и частных домовладений) руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

В наряде-допуске должны быть указаны место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

8.11. Устройство кровли из рулонных и мастичных кровельных материалов следует производить участками площадью не более 500 м².

8.12. При производстве работ по устройству покрытия площадью 1000 м² и более с применением горючего или трудногорючего утеплителя на кровле для целей пожаротушения следует предусматривать устройство временного противопожарного водопровода. Расстояние между пожарными кранами следует принимать из условия подачи воды в любую точку кровли не менее чем двумя струями с расходом 5 л/с каждая.

8.13. По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель, кровельные рулонные материалы, газовые баллоны и другие горючие и взрывоопасные вещества и материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

8.14. Котлы для растопления битумов должны быть исправными. Не разрешается устанавливать котлы в чердачных помещениях и на покрытиях.

8.15. Котлы допускается устанавливать группами с количеством в группе не более трех. Расстояние между группами котлов должно быть не менее 9 м. Место варки и разогрева битумов должно размещаться на специально отведенных площадках и располагаться на расстоянии:

от зданий и сооружений IIIб, IV, IVа, V степеней огнестойкости не менее 30 м;

от зданий и сооружений III, IIIа степеней огнестойкости не менее 20 м;

от зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости не менее 10 м.

8.16. Каждый котел должен быть снабжен плотно закрывающейся крышкой из негорючих материалов. Заполнение котлов допускается не более чем на 3/4 их вместимости. Загружаемый в котел битум должен быть сухим.

8.17. Во избежание перелива битума, его попадания в топку и загорания, котел необходимо устанавливать наклонно так, чтобы его край, расположенный над топкой, был на 5–6 см выше противоположного. Газовый баллон должен размещаться на расстоянии не менее 20 м от котла.

8.18. При работе передвижных котлов на сжиженном газе газовые баллоны в количестве не более двух должны находиться в вентилируемых шкафах из негорючих материалов, устанавливаемых на расстоянии не менее 20 м от работающих котлов.

Указанные шкафы следует держать постоянно закрытыми на замки.

8.19. Установленный на открытом воздухе битумный котел должен быть оборудован навесом из негорючих материалов.

Место установки котлов должно быть обваловано (или устроены бортики из негорючих материалов) высотой не менее 0,3 м.

8.20. В процессе варки и разогрева битумных составов не разрешается оставлять котлы без присмотра.

8.21. При приготовлении битумной мастики разогрев растворителей не допускается.

При смешивании разогретый битум следует вливать в растворитель (керосин, бензин), постоянно перемешивая мастику деревянной мешалкой.

Температура битума в момент приготовления состава не должна превышать 70°С.

8.22. Не разрешается пользоваться открытым огнем в радиусе 50 м от места смешивания битума с растворителями.

8.23. Доставку горячей битумной мастики на рабочие места необходимо осуществлять:

в специальных металлических бачках, имеющих форму усеченного конуса, обращенного широкой сто-

роной вниз с плотно закрывающимися крышками. Крышки должны иметь запорные устройства, исключающие открывание при падении бабка. Переносить мастики в открытой таре не разрешается;

насосом по стальному трубопроводу, закрепленному на вертикальных участках к строительной конструкции, не допуская протечек. На горизонтальных участках допускается подача мастики по термостойкому шлангу.

В месте соединения шланга со стальной трубой должен надеваться предохранительный футляр длиной 40–50 см (из брезента или других материалов).

После наполнения емкости установки для нанесения мастики следует откачать мастику из трубопровода.

8.24. После окончания работ топки котлов должны быть потушены и залиты водой.

8.25. Для целей пожаротушения места установки котла (группы котлов) для варки битума необходимо обеспечить ящиком объемом не менее 0,5 м³ с сухим песком, лопатами и пенными огнетушителями.

8.26. Для производства работ с использованием растворителей и битумных мастик должен применяться инструмент, изготовленный из материалов, не дающих искр (алюминий, медь, пластмасса, бронза и т.п.). Промывать инструмент и оборудование, применяемое при производстве работ с горючими веществами, необходимо на открытой площадке или в помещении, имеющем вентиляцию.

8.27. Лица, участвующие в приготовлении составов холодного отверждения и их применении, должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты. Для защиты органов дыхания — респираторами марок Ф-62III, РУ-60М и типа «Лепесток». Для защиты кожи пастами или мазями типа силиконовых, ПМ-1, ХИОТ БГ и другими, перчатками резиновыми.

На местах проведения работ должны быть вода и аптечка с медикаментами для оказания первой помощи.

8.28. Для безопасного ведения процесса приготовления мастики, окрасочного состава и их нанесения необходимо обеспечить максимальную механизацию всех технологических операций и надлежащую герметизацию и заземление оборудования и коммуникаций, а также исправность электропусковой и контрольно-измерительной аппаратуры.

8.29. Емкости с растворителем и мастикой холодного отверждения должны подноситься к рабочему месту в специальной герметично закрытой таре в количестве, не превышающем однодневного запаса.

8.30. В помещениях для хранения и местах применения растворителей и мастик запрещается обращаться с открытым огнем и производить работы с искрообразованием.

8.31. Переливать и транспортировать растворители и мастику на растворителях следует при хорошем естественном освещении. Электрическое освеще-

ние в таких помещениях должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении.

8.32. Растворители и мастики должны храниться в специально оборудованных помещениях в соответствии со СНиП III-4-80 изд. 1993 г. «Техника безопасности в строительстве». Каждая емкость должна иметь бирку с наименованием содержимого. Порошковый тару из-под растворителей и мастик следует складировать в закрытых помещениях.

Запрещается ремонтировать (производить сварку, пайку и другие работы) металлическую тару из горючих жидкостей до ее промывки водой.

8.33. Помещения, связанные с подготовкой мастики, их разбавлением растворителями и нанесением защитных покрытий, должны быть изолированы от смежных помещений и оборудованы принудительной приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении.

8.34. Содержание вредных веществ в рабочей зоне не должно превышать предельно допустимых концентраций.

8.35. Контроль за содержанием вредных веществ в рабочей зоне должен проводиться производственными лабораториями в объеме, согласованном территориальными органами Государственного санитарного надзора.

8.36. Оборудование, используемое для подогрева наплавляемого рулонного кровельного материала (газовые горелки с баллонами и оборудованием), допускается использовать с неисправностями, способными привести к пожару, а также при отключении контрольно-измерительных приборов и технологической автоматике, обеспечивающих контроль заданных режимов температуры, давления и других, регламентированных условиями безопасности, параметров.

8.37. При использовании оборудования для подогрева запрещается:

отогревать замерзшие трубопроводы, вентилы, редукторы и другие детали газовых установок открытым огнем или раскаленными предметами;

пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м;

перекручивать, заламывать или зажимать газопроводящие шланги;

использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;

производить ремонт и другие работы на оборудовании и коммуникациях, заполненных горючими веществами;

допускать к самостоятельной работе учеников а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности.

8.38. Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинчен-

ными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов.

К месту сварочных работ баллоны должны доставляться на специальных тележках, носилках, санках. Переноска баллонов на плечах и руках не разрешается.

8.39. Баллоны с газом при их хранении, транспортировании и эксплуатации должны быть защищены от действия солнечных лучей и других источников тепла.

Расстояние от горелок (по горизонтали) до отдельных баллонов с ГГ должно быть не менее 5 м.

8.40. При обращении с порожними баллонами из-под горючих газов должны соблюдаться такие же меры безопасности, как и с наполненными баллонами.

8.41. При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены оборудование для нагрева кровельного материала должно отключаться, шланги должны быть отсоединены и освобождены от газов и паров горючих жидкостей.

По окончании работ вся аппаратура и оборудование должны быть убраны в специально отведенные помещения (места).

8.42. Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества, используемые при работе, необходимо хранить вне строящегося или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

8.43. На кровле допускается хранить не более сменной потребности расходных материалов. Запас материалов должен находиться на расстоянии не менее 5 метров от границы зоны выполнения работ.

8.44. У мест проведения работ допускается размещать только баллоны с горючими газами, непосредственно используемые при работе. Создавать запас баллонов или хранить пустые баллоны у мест проведения работ не допускается.

8.45. Складирование материалов и установка баллонов на кровле и в помещениях ближе 5 м от эвакуационных выходов (в том числе подходов к наружным пожарным лестницам) не допускается.

Горючий утеплитель необходимо хранить вне строящегося здания в отдельностоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

8.46. Емкости с горючими жидкостями следует открывать только перед использованием, а по окончании работы закрывать и сдавать на склад.

Тара из-под горючих жидкостей должна храниться в специально отведенном месте вне мест проведения работ.

8.47. Баллоны с горючими газами и емкости с легковоспламеняющимися жидкостями должны храниться отдельно, в специально приспособленных

вентилируемых вагончиках (помещениях) или под навесами за сетчатым ограждением, недоступными для посторонних лиц.

Хранение в одном помещении баллонов с ГГ, а также битума, растворителей и др. горючих жидкостей не допускается.

8.48. При хранении на открытых площадках наплавляемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м². Разрывы между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений должны быть не менее 24 м.

8.49. В местах приготовления и хранения приклеивающих составов и исходных материалов не допускается курение и применение открытого огня.

В случае загорания этих материалов необходимо использовать при тушении углекислотные огнетушители, песок. Использование воды для тушения битумов и растворителей не допускается.

8.50. При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

немедленно сообщить об этом в пожарную охрану; принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

8.51. Для обеспечения успешного тушения пожара необходимо обучить работников правилам и способам работы с первичными средствами пожаротушения.

8.52. По окончании работ необходимо провести осмотр рабочих мест и привести их в пожаровзрывобезопасное состояние.

8.53. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

8.54. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

8.55. Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

8.56. При расстановке огнетушителей необходимо выполнять условие, что расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м.

8.57. В зимнее время (при температуре ниже 1°С) огнетушители необходимо хранить в отапливаемых помещениях, на дверях которых должна быть надпись «Огнетушители».

8.58. Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

**Физико-технические свойства битумно-полимерных
наплавляемых рулонных материалов на стекловолоконной основе**

Материал, ТУ	Масса 1 м ² вяжущего, г	Масса 1 м ² ос- новы, г	Разрывная сила при растяже- нии, кгс/см	Относит. удлине- ние, %	Тепло- стой- кость, °С	Водо- поглоще- ние через 24 ч, мас %	Гибкость при темпе- ратуре, °С
Филизол ТУ 400-1-409-5-92	2500–3000	210	50	12,8	80	0,7	–15
Филизолсупер ТУ5770-002-05108038-94	4500–5500	150	50	9	80	0,8	–15
Бикрозласт ТУ5770-541-00284718-94	3500	295	50	36	85	0,5	–15
Люберит ТУ5770-001-18060333-95	3500± 500	170	75	8	80	1	–10
Днепрофлекс ТУ5770-531-00284718-93	3200	580	80	—	80	1,5	–15
Изопласт К изопласт П ТУ5774-005-05766480-95	3400	250 200	60 36	—	120 120	1 1	–25 –25
Стекломаст ТУ21-5744710-519-92	3200	790	85	—	85	1,5	±0
Полимаст ТУ5770-537-0287718-93	3000	190	75	—	80	1,5	–10
МИДА-Л V60S4в	толщина 4,0 мм	—	41	2	100	—	+5
Рубитэкс ТУ5774-003-00289973-95 стеклоткань	3000 –5000	≤ 460	≥ 50	—	80±2	—	–15
Стеклоизол ТУ5774-004-00289973-96	3500–4000	≤ 460	50	—	80±2	—	–5
Элабит ТУ5774-528-00284718-94	≥ 3200	—	80	—	80±2	1,5	–15
Атаклон ТУ5774-545-00284718-96	3500	≥ 50	50	—	100±2	1,0	–15
Тепмофлекс ТУ5774-544-00284718-96	3200	≤ 470	31–70	—	85	0,5	–15
Стеклобит ТУ21-5744710-515-92	3000	≤ 100	27	—	70	1,5	±0
Липокром стеклоткань	толщина 3 мм	—	40–90	—	75	2,0	±0... –10
Суперкром стеклоткань	4 мм	—	40–90	—	75	2,0	
Стеклокром стеклохолст	3 мм	—	40–90	—	75	2,0	
Битумен Гласс I 50 стеклохолст со стекло- плитами	2000	54	53,8	7,0	120	0,11	–7
Кондор 4 S стеклоткань	3200	230	72	7,5	100	0,54	–10

Таблица 2

**Физико-технические свойства битумно-полимерных
наплавляемых рулонных материалов с основой из синтетических волокон**

Материал, основа	Масса 1 м ² битумн. вяжущего, г	Масса 1 м ² основы, г	Разрывная сила при растяже- нии, кгс	Отно- сит. уд- лине- ние, %	Тепло- стой- кость, °С	Водо- поглощение через 24 ч, мас %	Гибкость при темпе- ратуре, °С
Рулонный материал марки МК-ПК и МГ-ПМ ТУ РБ 14738548.002-42-94	3600-3800	—	61,2	60	70±2	2,0	-15
Эластофен , холст из искусст- венных волокон, усиленных продольными нитями	3500	—	35	52	95	0,3	-20
Виалпол	Толщина 4 мм	500	80	45	120	0,47	-10
Фидиа	3000-4000	320-350	56,7-61,7	46	100	0,13-0,2	-10
МИДА-Пл РУЕ РУ 200 5в	Толщина 5 мм	—	82	40	100	0,39	-18
Монофлекс 4РУ	4408	180	56,3	60	135	1,2	-25
Супра	3700	287	90	60	100	0,4	-25
Дербигум-Р , стеклохолст + полотно из по- лиэфирных волокон	4150	55 ± 10%, 160 ± 10%	56	40	$\frac{100}{140}$	0,43	-13
Изопласт ТУ 5774-005-05766480-95	3000-5500	≤250	61,2	—	120±2	1,0	-15
Битумы НР1170	1700	172	75	42	120	0,46	-6
Scntumplast brarmato s/sus/pe	2000-2500	—	89	69	120	0,25-0,3	-16
Рулонный материал МВ 870 и МВ 874	толщина 4,0-4,5	180-250	70-112	58-70	95	0,1-0,2	-20
Полигум	толщина 4,0	—	66-87,4	48-66	100	0,1-0,2	-4 ... -11

Таблица 3

Физико-технические свойства вулканизованных эластомерных рулонных материалов

Материал, страна	Условная прочность при растя- жении, МПа	Относит. удлине- ние, %	Гибкость на брус с радиусом 5 мм при t, °С	Водо- поглоще- ние через 24 ч, %	Остаточ- ное уд- линение, %
Кровлен ТУ 8725-011-00302480-95	6,6 4,0	550 200	-55 -35	1,0 1,3	58 36
Элон* ТУ 21-5744710-514-92	7,0	250	-60	1,5	—
Пленка ТЭПК фирма «Кар- лайл», США	9,1	480	-60	0,6	45
Пленка ЕПДМ , фирма «Фире- стоне», США	10,1	400	-60	0,15	—
Бикапол «Гермопласт», Рос- сия	1,0-1,6	150-300	-50	0,2	—
Изолен «Атомэнергомаш» ТУ 5774-001-04-678851-95	7,0-10,0	250	-50	1,0	—
Кровлелон ТУ 95-25048396-054-93	12,0	200	-50	1,0	—
Бутилон ТУ 21-5744710-504-91	4,5	350	-55	2,0	—
Поликров АР** ТУ 5775-002-11313564-96	3-5	300	-50	0,2	—

* Материал с армирующей подложкой

** Применяется в сочетании с приклеивающей мастикой «Поликров-М» (ТУ 5775-003-11313564 покрытием «Поликров-П») (ТУ 5775-001-11313564-96)

Физико-технические свойства кровельных мастик

Название мастики, марка, фирма, страна	Наименование показателей						Рекомен- дуемая об- ласть при- менения
	условная проч- ность при растяже- нии, МПа	относит. удлине- ние, %	тепло- стой- кость, °С	водо- поглоще- ние через 24 ч, %	гиб- кость на стерж- не, мм/°С	адгезия к цементно- песчаному раствору, МПа (кгс/см ²)	
Вента-V АПО «Вента» (Рос- сия)	0,7(7,0)	400	130	0,5	$\frac{10}{-65}$	0,5(5,0)	Мастичные и рулонные кровли
Полимерная кровельная (Россия)	—	300	120	—	—	0,2–0,4 (2-4)	Рулонные кровли из эластомер- ных материа- лов
УНИКС (Россия)	1(10)	600	130	0,5	$\frac{5}{-70}$	0,6 (6,0)	Рулонные кровли из эластомер- ных материа- лов
Руф Коатинг фирма «Свепко» (США)	0,25(2,5)	77	100	0,23	$\frac{10}{-10}$	0,64 (6,4)	Мастичные кровли
Дипстоп фирма «Дип» (Франция)	0,25(2,5)	255	100	0,3	$\frac{10}{-15}$	0,3(3,0)	То же
Поли-ТЭЧ фир- ма (Англия) «E.Wood Ltd»	0,246 (2,46)	310	100	4,0	$\frac{10}{-25}$	0,65 (6,5)	То же
Битурел	1,0	500	120	1,5	–50	0,5	Рулонные кровли из эластомер- ных материа- лов
Гермокров-2	1,2	200	120	2,0	–50	0,4	
Гермокров-3	1,5	250	120	2,0	–50	0,4	
Кровлелит	20–24	500–1000	100–150	0,1–1,0	–60	0,5–2,0	

Таблица 5

Физико-технические свойства герметизирующих мастик

Наименование показателей	Вид герметиков					
	клей-герметик кремний органический «Эластосил 137-181»	мастика герметизирующая строительного назначения «Тиопрол»	мастики тиоловые строительного назначения марок		мастика строительная КГМ-У	Гермобутил-2м
			АМ-05	КБ-05		
Предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см ²), не менее	0,8 (8)	0,2 (2)	0,1 (1)	0,3 (3)	0,1–0,15	5–5,5
Относительное удлинение, % не менее	500	150	150	100	45	300–350
Жизнеспособность, час, не менее	0,15	2	2	2		24
Температурный интервал применения, °С	–60...+200		–50...+70	–50...+70		–50...+80

Приложение 2

Таблица 1

Физико-технические свойства теплоизоляционных материалов на основе перлита

Наименование основных показателей	Плиты перлито-фосфогелевые	Плиты перлитобитумные	Плиты перлитоволокнистые	Плиты перлитопластбетонные	Битумоперлит монолитный
Плотность, кг/м ³	250	300	150	150	400
Требуемая прочность на сжатие, МПа (кгс/см ²)	0,45 (4,5)	0,3 (3)	0,2 (2)	0,3 (3)	0,08 (0,8)
Прочность при изгибе, МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)	0,19 (1,9)	0,2 (2)	0,38 (3,8)	—
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/(м·К)	0,076	0,087	0,05	0,044	0,08
Размеры (Lxaxb), м	(0,5–1) x (0,25–5) x (0,04–0,1)	(0,5–1) x 0,5 x (0,04–0,06)	(0,5–2,4) x (0,5–1,8) x (0,02–0,08)	3 x (1–1,5) x 0,05	—
Влажность по массе, %	4	4	8	2	—
Водопоглощение, %	5/по объему	5/по объему	30/по объему	8/по объему	5/по объему

Физико-технические свойства теплоизоляционных материалов на цементном вяжущем

Наименование основных показателей	Плиты калиброванные из ячеистого бетона	Плиты из ячеистого бетона	Плиты фибролитовые	Плиты из полистиролбетона	Плиты из керамзитобетона	Вермикулитобетон
Плотность, кг/м ³	350	400	250-350	200-300	400-600	300
Прочность при сжатии не менее, МПа (кгс/см ²)	0,8 (8)	1,0(10)	—	0,25 (2,5)	1,0(10)	0,2 (2,0)
Прочность при изгибе, МПа (кгс/см ²)	—	—	0,4 (4)	0,14 (1,4)	—	—
Теплопроводность, Вт/(м· К)	0,093	0,104	0,08	0,082	0,23	0,11
Размеры (Lxaxb), м	(0,485–1) x 0,5 x (0,1–0,18)	(0,5–1) x (0,4–0,6) x (0,1–0,2)	(2,4–3) x (0,6–1,2) x (0,03м0,15)	(0,5–3) x (0,5–0,1)x (0,1–0,14)	1x0,5x0,12	—
Влажность, %	10 (по объему)	15 (по объему)	20(по массе) 35 (по массе)	10 (по массе)	10 (по массе)	13 (по массе)

Физико-технические свойства пенопластовых теплоизоляционных материалов

Наименование основных показателей	Виды пенопластов			
	пенополистирольные плиты (прессованные)	пенополистирольные плиты (экструзионные)	плиты пенопластовые на основе резольных фенолформальдегидных смол	Пластиприн
Плотность, кг/м ³	30–35	32	80–100	150
Прочность на сжатие при 10% деформации не менее, МПа (кгс/см ²)	0,15 (1,5)	0,29 (2,9)	0,23 (2,3)	0,3 (3)
Предел прочности при изгибе не менее, МПа (кгс/см ²)	0,2 (2)	0,41 (4,1)	0,3 (3,0)	0,36 (3)
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/(м· К)	0,038	0,029	0,045	0,05
Размеры (Lxaxb), м	(0,9–5) x (0,5–1,3) x (0,02–0,5)	(1,25–2,5) x 0,6 x (0,02–0,2)	(0,6–3) x (0,5–1,2) x (0,05–0,15)	(0,15–3) x 1,2 x (0,1–0,14)
Влажность по массе, %	12		20	2
Водопоглощение за 24 часа не более, %	2 (по объему)	0,1–0,3	—	—

Таблица 4

Физико-технические свойства волокнистых теплоизоляционных материалов

Наименование основных показателей	Минераловат- ные плиты повышенной жесткости	Плиты теплоизоляцион- ные из минеральной ваты на синтетическом свя- зующем марок		Плиты ми- нераловат- ные на би- тумной связке мар- ки 200	Плиты минераловат- ные на синтетической связке фирмы «Партек» Финляндия	
		200	300		ТКЛ	ККЛ
Плотность, кг/м ³	200	176–250	251–300	151–200	170	230
Прочность на сжатие при 10 % деформации не менее, МПа, кгс/см ²	0,1 (1)	0,04 (0,4)	0,12 (1,2)	–	0,05 (0,5)	0,05 (0,5)
Теплопроводность, Вт/(м· К)	0,052	0,056	0,060	0,058	0,042	0,044
Содержание связую- щего вещества % по массе, не более	10	5-7	6-8	17	3,7	3,9
Размеры (Lxaxb), м	1 x 0,5 x (0,04–0,06)	1 x (0,5–1) x (0,04–0,06)	(0,9–1,8) x (0,45–1,8) x (0,02–0,04)		0,6 x 1,2 x (0,03–0,1)	1,2 x 1,8 x 0,2
Влажность по массе, %, не более	1	1	1	–	0,24	0,22
Водопоглощение по массе, % не более	40	30	20	–	–	3,8

Таблица 5

Физико-технические свойства засыпных теплоизоляционных материалов

Наименование основных показателей	Керамзит	Шунгизит	Перлит	Вермикулит
Насыпная плотность, кг/м ³	250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600	200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550	200, 250, 300, 400, 500	100, 150, 200
Теплопроводность, Вт/(м· К)	—	—	—	0,064– 0,076
Фракции, мм	от 5 до 10 св. 10 до 20 св. 20 до 40	от 5 до 10 св. 10 до 20 св. 20 до 40	от 5 до 10 св. 10 до 20	от 0,6 до 5 св. 5 до 10
Влажность, %	5 (по массе)	2 (по массе)	2 (по массе)	3 (по массе)
Водопоглощение, %	25–30 (по массе)	15–20 (по массе)		

ОБЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**Сборник 09. Кровельные работы.****Общая часть.**

1. Производственные нормы расхода материалов разработаны в соответствии с ГОСТ и СНиП и рациональной организацией труда.

2. Нормы предназначены для использования в строительных организациях с целью обеспечения бригад необходимыми материалами в соответствии с необходимой потребностью, а также с целью экономии материалов и обеспечения контроля за расходованием материалов.

3. Нормы учитывают чистый расход и трудноустраняемые потери и отходы материалов, образующиеся в пределах строительной площадки в процессе выполнения работ.

Величины трудноустраняемых потерь и отходов, %:

Кровельные рулонные материалы — 5;

Мастики — 3;

Сталь кровельная — 2;

Гвозди, шурупы, дюбели — 2;

Теплоизоляция — 3;

4. Не учитываются в производственных нормах:

- Потери и отходы при транспортировке от поставщиков до приобъектного склада;

- Расход материалов для отработки новых технологий, отладки машин, станков;

- Расход на ремонтно-технологические нужды.

5. Нормы расхода материалов определены расчетно-аналитически с учетом местных норм.

6. В производственных нормах приведены только те характеристики потребляемых материалов, которые влияют на числовые значения норм.

7. Перед таблицами приводится состав операций, связанных с расходом материалов.

Элементарные производственные нормы устройство 1 м² кровли не учитывают расхода материалов на устройство примыканий к стенам и трубам, деформационных швов и пересечения крыши стенами, антеннами и т. д.

Расходы этих материалов нормируются дополнительно по таблицам в сборнике.

Комплексные производственные нормы расхода материалов учитывают расход материалов на устройство примыканий к стенам и трубам, деформационных швов и пересечения крыши стенами, антеннами и т. д., а также устройство металлических фартуков, и поэтому дополнительно не учитываются.

Комплексные нормы не учитывают устройство карнизных свесов, настенных желобов, отделки фасада, ограждения кровли.

Расходы этих материалов нормируются дополнительно по таблицам в сборнике.

Приложение**ПРАВИЛА ИСЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПО ЭЛЕМЕНТАРНЫМ НОРМАМ**

Объем работ по покрытию кровель следует исчислять по проектным данным за вычетом площади, занятой слуховыми окнами, дымовыми трубами, вентиляционными и т. д.

Примыкания кровли к стенам, парапетам, фонарям, швам, трубам и т. п. следует нормировать дополнительно.

Длину ската кровли следует принимать от конька до крайней грани карниза:

- в кровлях без настенных желобов — с добавлением 0,07 м на спуск кровли над карнизом;

- в кровлях с карнизными свесами и настенными желобами — с уменьшением на 0,7 м, которые покрывают кровельной сталью.

По комплексным нормам

1. Объем работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия согласно проектным данным, без вычета площади слуховых окон и дымовых труб и без учета их отделки.

2. Примыкания к стенам, парапетам, фонарям, трубам и швам, а также устройство фартуков отдельно должны учитываться.

3. Объем работ по покрытию парапетов, брандмауэров и элементов, не связанных с основным покрытием кровли, следует учитывать дополнительно и нормировать.

1. Устройство кровель из наплавляемого рубероида

1. Раскатывание рулона и отгибание края.
2. Оплавление покровного слоя.
3. Приклеивание края вручную или прижимным валиком.
4. Скатывание рулона на раскладчик.
5. Оплавление слоя горелкой и прикатка катком.

Нормы на 100 м² 1 слоя

Материал	Ед. измерения	Способ устройства	
		оплавлением	разжижением
Рубероид	м ²	115	115
Растворитель (бензин)	кг	—	14,9
Дизтопливо	кг	13,9	—
Газ (пропан-бутан)	баллон	0,069	—

2. Мастичные кровли

Нормы на 100 м² 1 слоя

Материал	Ед. измерения	Норма расхода
Асфальтовая холодная мастика	кг	371
Эмульсия битумно-латексная	кг	330
Стекловолокно (сечка)	кг	7,72
Эмульсия ЭГИК	кг	361
Сетка (стекловолокно)	м ²	115
Битумная горячая мастика	кг	420
Битумно-резиновая мастика	кг	440
Стеклохолст	м ²	115

3. Покрытие рулонными материалами вручную

Материал	Ед. измерения	Норма расхода
Рулонный	м ²	115
«насухо» — гвоздями через бруски 30 x 50 мм	кг	2,7
гвозди толевые 30 мм		
мастика битумная (промазка кромок)		
бруски деревянные	м ³	0,159
на мастике горячей	кг	230
битум		
деготь	кг	210
Фольгоизол	м ²	112
мастика битумная горячая	кг	168

4. Обделка свесов и примыкании рулонными материалами (на 100 м² 1 слоя свеса)

Материал	Ед. изм.	Свесы	Тип примыкания				
			к вертик. стенам	к вентиляц. трубам диаметр, мм		к трубостойкам диаметр, мм	
				150	200	75	114
Рулонный	м ²	105	551	185	195	167	168
Мастика битумная (г)	кг	264	1270	419	469	399	409
дегтевая	кг	242	1160	407	430	351	375
Шайбы стальные 100 x 100 x 4 мм	кг	15,6	54	33,4	33,4	—	—
Дюбели	кг	0,011	3,95	2,44	2,44	—	—
на 1 м ² примыкания							
Стеклоткань	м ²	—	5,51	1,85	1,95	1,67	1,68
Мастика асфальтовая холодная	кг	—	13,61	4,57	4,82	4,12	4,15
битумно-резиновая	кг	—	18,2	6,1	6,43	5,5	5,54
битумно-латексная горячая	кг	—					

5. Отгрунтовка оснований (Праймер) на 100 м²

Материал	Ед. измерения	Норма расхода
Грунтовка битумная (или эмульсия битумная)	кг	80 (45)
Грунтовка дегтевая	кг	75
Краска БТ-177	кг	39,9
АЛ-177	кг	6 (1 окрашивание) 13 (2)

6. Устройство выравнивающих стяжек на 100 м²

1. Укладка раствора полосами шириной 2–4 м.
 2. Заглаживание поверхности виброрейкой.
 3. Для асфальтобетонных стяжек — уплотнение катком.
- Стеклоцемент наносится пистолетом–напылителем.

Материал	Ед. изм.	Стяжка				
		цементная		асфальто- бетонная	стеклоцементная и стеклополимерцементная	
		по насыпному утеплителю	по легко- бетонным и плитным утеплителям	по монолитным и плитным утеплителям	по насыпному утеплителю	по плитному утеплителю
		Толщина, мм				
		25	15	15	15	15
Раствор цементный	м ³	2,55	1,53	—	1,53	1,54
Асфальтобетон	т	—	—	3	—	—
Стекловолокно	кг	—	—	—	20,4	20,4

7. Теплоизоляция на 100 м²*Сыпучие материалы* (укладка, выравнивание, трамбование)

Материал	Ед. изм.	Толщина, мм					
		100	150	120	200	150	100
Шлак гранулированный (торф, асбест -крошка)	м ³	10,7	16	—	—	—	—
Керамзит	м ³	—	—	12,4	20,6	—	—
Песок перлитовый	м ³	—	—	—	—	—	10,7
Крошка пенобетонная	м ³	—	—	—	—	16,1	—

Плиты органические (укладка плиты на мастику, заполнение швов боем и мелочью)

Материал	Ед. изм.	Толщина, мм					
		25	50	75	100	150	200
Плита древесно-волоконная изоляционная 25 мм	м ³	103	—	—	—	—	—
Плита фибролитовая	м ³	2,6	5,2	7,8	10,4	—	—
Плита минераловатная	м ³	—	5,56	—	11,1	15,4	20,6
Мастика битумная горячая	кг	201	240	240	240	240	240

Плиты из бетонов (укладка плиты на мастику, заполнение швов боем и мелочью)

Материал	Ед. изм.	Толщина, мм					
		50	100	125	150	200	300
Плита пеногазобетон, пенополистирол, силикат	м ³	5,15	10,3	—	—	20,6	30,9
Плита битумоперлитовая	м ³	—	—	12,9	15,45	—	—
Плита газоккермитовая	м ³	—	10,3	—	—	20,6	—

Монолиты (укладка смеси шириной 4–6 м, выравнивание виброрейкой, заполнение компенсационных швов)

Материал	Ед. изм.	Толщина, мм					
		60	80	100	120	150	200
Масса гипсоопилочная	м ³	6,6	—	—	13,2	—	—
Смесь битумоперлитовая	м ³	—	12,8	16	19,2	24	32
Пенополиуретан	м ³	6,18	—	10,3	—	—	—

8. Кровля из асбестоцементных листов

1. Сортировка листов и обрезка углов.
2. Разметка и сверление отверстий, изготовление шайб из оцинкованной стали.
3. Разбивка сетки по обрешетке и покрытие волнистыми листами.
4. Крепление листов гвоздями и шурупами.
5. Обделка примыканий прирезкой, пригонкой.
6. Покрытие коньков и ребер и крепление.
7. Промазка зазоров ендов и разжелобков герметиком.

Норма расхода материала на 100 м²

Материал	Ед. изм.	Прогон	
		дерево	сталь, ж/б
Лист асбестоцементный волнистый обыкновенный 1200х678 мм	м ²	134	134
Прокладки толевые	шт.	500	500
Гвозди оцинкованные 4х100 мм	кг	8	1,45
Шаблоны коньковые	шт.	20	20
Поковки строительные оцинкованные	кг	5	5
Шайбы оцинкованные	шт.	500	500
Шурупы 5х85 мм	кг	—	10,6
Лист асбестоцементный среднего профиля СВ-1750	м ²	126	126
Прокладки толевые	шт.	500	500
Гвозди оцинкованные 4х100 мм	кг	11,4	1,5
Шаблоны коньковые	шт.	20	20
Поковки строительные оцинкованные	кг	5	5
Шайбы оцинкованные	шт.	500	500
Шурупы 5х85 мм	кг	—	10,6
Лист асбестоцементный усиленного профиля ВУ 1750 мм	м ²	127	127
Элементы крепления М-1	кг	—	26,8
МШ-1	кг	7,4	—
Мастика герметизирующая	кг	125	91,1
Шаблоны коньковые	шт.	20	20
Лист асбестоцементный унифицированного профиля 1750 мм	м ²	125	128
Элемент крепления	кг	4,8	11,8
Мастика герметизирующая	кг	76,3	81
Шаблоны коньковые	шт.	20	20
Лист стеклопластика	м ²	134	
Шурупы 5х85 мм	кг	10	
Шайбы оцинкованные	шт.	500	
Прокладки толевые	шт.	500	
Гвозди оцинкованные 4х100 мм	кг	1,5	
Шаблоны коньковые	шт.	20	
Поковки строительные оцинкованные	кг	5	
	кг	10	

Количество дерева для обрешетки, на 100 м²

Бруски 3-й сорт, 40 мм — 72 м³, 70 мм — 74 м³,
 Доски 3-й сорт, 25–30 мм — 12 м³, 40–60 мм — 27 м³.

Устройство ограждений. Нормы на 100 погонных м.

Материал	Ед. изм.	Норма расхода
Кронштейны 15 мм	кг	116
Сталь круглая 12 мм	кг	170
Костыли 6 мм	шт/кг	152/1,82
Прокладки резиновые	шт	152
Электроды	кг	9,94

МАССА ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ЕД. ОБЪЁМА

Материал, изделие	Ед. изм.	Масса, кг	Класс груза	Примерная норма загрузки в ж/д вагон
1	2	3	4	5
Аглопорит	м ³	370–800	1	78–120
Асбестовый картон 3 мм толщиной	м ²	3	1	12000
Асбестоцементные листы	м ³	2200	1	25
Асфальтобетон	м ³	2100	1	–
Бетон тяжелый	м ³	От 1800	1	–
Бетон легкий	м ³	500–1800	1	–
Бетон ячеистый	м ³	До 500	1	–
Булыжный камень	м ³	1800	1	31–35
Войлок строительный	м ³	150–250	2	66
Гипс строительный	м ³	1000	1	57–63
Гипсовый камень-сырец в кусках	м ³	1000	1	57–63
Глина тугоплавкая огнеупорная комовая	м ³	1600–1700	1	40
Глина кирпичная в рыхлом состоянии	м ³	1500	1	42
Гонт кровельный	1000 шт	360	1	110
Гравий насыпной	м ³	1700–1800	1	30
Гравий в массиве	м ³	2700	1	23
Дрова хвойные	м ³	400–460	1	70
Дрова березовые	м ³	500–630	1	70
Диатомит молотый	м ³	600	1	58
Известь гидратная	м ³	450–550	1	90
Известь негашеная комовая	м ³	800–1250	1	60
Известь порошкообразная негашеная	м ³	700–800	–	75
Известняк плотный	м ³	2600	1	24
Известковое тесто	м ³	1450	1	–
Камень бутовый	м ³	1800	1	40–45
Камень мостовой брусчатка	м ³	2700	1	23
Камыш	м ³	120–150	1	–
Кирпич глиняный	1000 шт	3350–3750	1	18
Кирпич пористый	1000 шт	1600	1	39
Кирпич силикатный	1000 шт	3700	1	17
Кирпич трепельный	1000 шт	1200	2	52
Лес круглый хвойный сырой	м ³	850	1	40
Лес круглый дубовый сырой	м ³	1000	1	40
Лес пиленный хвойный полусухой	м ³	550	1	60
Лес пиленный дубовый полусухой	м ³	750	1	45
Линолеум поливинилхлоридный	м ²	2,8–3,3	1	17300
Мел молотый	м ³	1200	2	50
Мрамор в массиве	м ³	2600	–	24
Мусор строительный	м ³	1200	1	–
Опилки древесные	м ³	200	4	70

1	2	3	4	5
Пек в куске	м ³	1250	1	50
Песок горный и речной	м ³	1500–1800	1	39–45
Песок шлаковый	м ³	800	1	78–90
Песок аглопоритовый	м ³	600–1000	1	75–95
Песчаник в массиве	м ³	2500	–	25–26
Плиты гипсовые и гипсобетонные	м ³	100–1300	1	46–54
Плиты древесноволокнистые лакокрасочные	м ³	150–350	1	70
Плиты древесностружечные камышитовые	м ³	350–800	1	70
Плиты соломитовые	м ³	280	1	70
Плиты фибролитовые	м ³	400	1	70
Раствор известковый и смешанный	м ³	1900	1	-
Раствор цементный	м ³	1700–1900	1	-
Раствор легкий	м ³	До 1500	3	-
Рубероид кровельный	$\frac{\text{м}^2}{\text{рулон}}$	$\frac{2,2-3,8}{22-38}$	1	$\frac{-}{1430-2500}$
Снег рыхлый	м ³	100	–	–
Снег слежавшийся	м ³	280	–	–
Стекло оконное листовое толщиной 1,5–2мм	м ²	4–5	1	–
Стекло оконное листовое толщиной 3–4 мм	м ²	7,5–10	1	–
Стекло оконное листовое толщиной 5–6 мм	м ²	12,5–15	1	–
Сухая штукатурка гипсовая	м ³	700–1100	1	54–85
Сухая штукатурка древесноволокнистая	м ³	500–600	1	90
Толь кровельный	$\frac{\text{м}^2}{\text{рулон}}$	$\frac{2,3-2,5}{23-25}$	1	$\frac{-}{2000}$
Фанера клееная	м ³	550–650	1	64
Уголь каменный	м ³	1400	–	45
Уголь антрацит	м ³	1800	–	35
Уголь древесный	м ³	200	–	–
Хворост	м ³	250	–	–
Цемент россыпью	м ³	1300	1	48
Цемент в мешках	м ³	1700	1	37
Черепица прессованная	1000 шт	2750	1	22
Черепица плоская	1000 шт	2300	1	27
Шлак доменный гранулированный	м ³	600–800	1	78–90
Шлак котельный	м ³	800–1000	1	63–78
Шлаковата	м ³	280–300	3	70
Щебень из природного камня	м ³	2000	1	50

РОССИЙСКИЕ ФИРМЫ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ ФИРМ

Мягкая кровля

1. **Мягкая черепица:** ООО «Стройкровмаркет». Тел.: (095)366-46-61;
2. **Мягкая кровля:** ЗАО «Рязанский КРЗ», г. Рязань, ул. Дружная, 8. Тел.: (0912)24-20-32;
3. **Геомембрана:** ПП «ТехПолимер», Красноярск, ул. Матросова, 10д. Тел.: (3912)36-25-84;
4. **Пеноплекс:** ООО «Термопол», г. Химки, улю Рабочая, 2. Тел.: (095)970-13-26;
5. **Битумные и битумно-полимерные рулонные материалы, Мастики, Мягкая черепица:** ООО «ТехноНиколь»;
6. **Мастика «Гипердесмо» («Алхимика», Греция); ПВХ Мембраны Алькорплан:** ООО «ТемпСтрой-Система»; Москва, Университетский пр. 5. Тел.: (095)775-61-65;
7. **Мастика полимерная «Урмас-кров»:** ООО «Техград-Русь-Урмасстрой»; Москва, ул. Зои и Ал. Космодемьянских, 26/21. Тел.: (095)150-98-90;
8. **Мембрана Преласты («Дризоро», Испания):** ООО «Гидрозо»; Москва, Богородский вал, 3. Тел.: (095)963-70-41;
8. **Наливные кровли Эластур:** ООО «Эластомер»; г. Волгоград, ул. Чуйкова, 75. Тел.: (8442)23-96-80; Факс: (8442) 23-87-56;
9. **Наливные кровли, герметики:** ООО «Высот-Ремстрой Вайс»;
9. **Наливные кровли Поликров:** Москва, 9-я Парковая, 27/36. Тел.: (095)101-41-60;
10. **Эластокрон:** АО «Эверест»;
11. **Филизол, мастики, герметики:** ОАО «Филик-ровля»
12. **Эластомерные эмульсии Liquid Rubber (Lafarge, Канада):** ООО «Технолюкс»; Москва, Балтийская ул. 15, оф. 404. Тел.: (095)785-26-85;
13. **Лаки, эмали, грунты:** ООО «Мастеръ», Москва, ул. Ташкентская, 9. Тел.: (095)963-13-61;
14. **Икопал:** «Кровмастер», Москва, 3-й пр-д Марьиной рощи, 40, оф. 700. Тел.: (095)720-53-74;
15. **Пикипойка:** ООО «Фомин», Москва, ул. В. Пика, д.14, ст. 28. Тел.: 180-81-72;
16. **Катепал:** Санкт-Петербург. Тел.: (812)113-66-53; www.katepal.ru;
17. **Мягкая кровля:** НПФ «Жилремпроект-3». Тел.: 152-32-11;
18. **Теплоизоляция STYRODUR:** ООО «Кемопласт», Москва, а/я 38. Тел.: (095)792-51-40.

Жесткая кровля

19. **Аквалайн (еврошифер):** ООО «Идс-Маркет» г.Москва, Ярославское ш., 26. Тел.: (095)730-35-37;
20. **Металлочерепица:** «Русская сталепрокатная компания». Тел.: (095)953-67-04;
21. **Металлочерепица:** ООО «Ривет-М»;
22. **Металлочерепица, профиль:** ООО «Конек да Ендова», Липецк;
23. **Изоспан (гидро-,пароизоляция):** ООО «Гекса-НМ». Тел.: (095)564-86-87;
24. **Металлоконструкции:** Завод металлоконструкций «Венталл», г. Обнинск, Энгельса, 9/20. Тел.: (095)255-23-14;
25. **Металлоконструкции, профилировочное оборудование и станки:** ООО «Центроснабрезерв»; **Метро-Бонд, Каверсис:** Кровельный Центр «Алькров». Тел.: (095)101-33-38;
26. **Подкровельные пленки Tyvek (Du Pont, Люксембург), Elkatek (Eltete, Финляндия), Катепал:** ООО «Дино-Строй». Тел/Факс: (095)231-78-43;
27. **Полимерпесчаная черепица «Кольчуга»:** ООО «База Втормет»; Москва, ул. Бол. Косинская, 27. Тел./факс: (095)700-80-75;
28. **Натуральный шифер:** компания Уникма. Тел.: (095)933-00-44;
29. **Полимер-резиновая черепица «Новапласт», мембраны «Новапласт-Бент», Мастики «Брит»:** ООО «Нова»; г. Москва, ул. Отрадная, 16. Тел.: (095)402-48-20;
30. **Черепица:** БРААС ДСК-1, Москва, ул. Амундсена, 2. Тел.: (095) 180-81-95;
31. **Сотовый поликарбонат:** ЗАО «МСМ Лимитед»;
32. **Пенофол:** Москва, Промышленный пер., 3. Тел.: (095)782-22-77;
33. **Мансардные окна ROTO:** «Орбита-Ленд»;
34. **Мансардные окна VELUX:** ЗАО «Велюкс Россия»; ул. Архитектора Власова, 3, корп. 1. Тел.: (095)737-75-20;
35. **KIMA, системы антиобледенения:** Российский Сервис-Центр KIMA, Москва, Волоколамское шоссе, 7. Тел.: (095)363-02-10;
36. **ООО «Брестстрой»**, ул. Новопоселковая, 6, к.7, оф. 401. Тел.: (095)502-37-30.

СЛОВАРЬ КРОВЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

Адгезия — способность слипаться с поверхностью другого тела в твердом или жидком состоянии, равна удельной работе, затрачиваемой для разделения тел. Обусловлена межмолекулярным взаимодействием материалов.

Одна из важнейших характеристик в мягкой кровле и гидроизоляции.

Антисептирование — обработка деревянных и древесно-стружечных деталей антисептированными растворами (антисептиками), предотвращающими появление грибка, плесени, древоточцев, а также для защиты от губительного воздействия влаги.

Антисептики — кремнефтористый натрий, фтористый натрий, кремнефтористый магний, аммоний, цинк, железный и медный купорос, поваренная соль, хлористый цинк, хлорная известь.

Асфальтовая мастика — смесь битумной эмульсионной пасты с различными наполнителями.

Аэраторы — продухи, механические приспособления для вентиляции в слоях полного пирога плоских кровель. Обязательно использовать при устройстве нового ковра по старому.

Бабка — укрепляющий элемент стропильной системы, изготавливается из деревянного бруса, является подпоркой для стропильных ног, устанавливается перпендикулярно затяжке в соединении стропил или ригеля со стропильной ногой.

Балка — элемент стропильной системы, изготавливается из деревянного бруса или проката, работает в основном на изгиб.

Балластная система — система крепления мягкой кровли на плоских крышах с высокой несущей способностью, а также в эксплуатируемых крышах. Доступна, проста в устройстве и не повреждает основной гидроизоляционный ковер, а кроме того, обеспечивает его дополнительную защиту от механических повреждений и ультрафиолетовых лучей.

Битумная мастика — смесь разжиженного битума с различными добавками.

Битумы природные — аморфные гидрофобные материалы, извлеченные из асфальтовых пород органическими растворителями или вываренные.

Битумы искусственные — остатки после переработки нефти.

Брандмауэр — глухая капитальная огнестойкая стена, которая разделяет здание на секции.

Вальма — треугольный скат вальмовой крыши в торцах, крытый фронтон с уклоном.

Вентиляция подкровельного пространства — конструктивный зазор, обеспечивающий движение

потока воздуха между кровельным материалом и изоляционной пленкой и теплоизоляцией и изоляционной пленкой (в случае теплой мады) в направлении от карнизного свеса до выхода на коньке.

Висячие стропила — разновидность элементов кровельной системы, состоят из стропильных (верхнего пояса) и затяжки (нижнего пояса), скрепленных между собой врубками, поковками и гвоздями. Для предупреждения прогибов стропильных (при недостаточной их толщине) между ними устанавливается ригель. При пролетах более 6 м висячие стропила делаются со стойкой (бабкой) посередине, к которой на стальном хомуте подвешивается затяжка.

Влагоотдача — способность материала отдавать влагу при изменениях окружающей среды характеризуется скоростью высыхания материала и зависит от относительной влажности воздуха 60% и температуры 20°C.

Влажность — содержание влаги в % относительно массы материала в сухом состоянии.

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать воду. Определяется по разнице массы образца, насыщенного водой и в абсолютном сухом состоянии.

Характеризуется по массе:

$$V_m = 100 \cdot (m_2 - m_1) / m_1,$$

где его значение в процентах больше 100%

и по объему:

$$V_o = 100 \cdot (m_2 - m_1) / V_1,$$

где его значение в процентах меньше 100%

Водопроницаемость — способность материала пропускать воду под давлением. Определяется количеством воды, прошедшей за 1 час через 1 см поверхности материала и при постоянном давлении.

Водосборный желоб — элемент скатной кровли с наружным водостоком, предназначен для сбора воды и принудительного сброса в водосточную трубу атмосферной воды.

Водосточная труба — труба, служащая для отвода воды.

Воротник — защитная окантовка кровельных железом выступающих элементов кровли.

Выдра — способ кирпичной кладки с выступом

для устройства гидроизоляции дымовой трубы, канавка под выступом, образованным напуском кладки или выступающим бортом.

Выкружка — переходной бортик от основания плоской крыши к примыканию, обычно устраивается под углом 45° для сглаживания углов сопряжений.

Вязкость — (внутреннее трение), свойство твердых тел необратимо поглощать энергию при их пластичном деформировании.

Газопроницаемость — способность материала пропускать газ и воздух. Характеризуется объемом газа V , прошедшего через слой материала определенной толщины и площади за определенное время. Зависит от коэффициента газопроницаемости, индивидуального для каждого материала.

$$V = \frac{K \cdot z \cdot F(p_1 - p_2)}{a},$$

где K — коэффициент газопроницаемости; z — время, ч; F — площадь стены, a — толщина стены; $(p_1 - p_2)$ — разность давлений.

Герметики — эластичные материалы, применяемые для обеспечения водонепроницаемости стыков и соединений.

Гибкость на брусе — одна из основных характеристик рулонного битумного и битумно-полимерного материалов. Характеризует сохранение эластичности/отсутствие хрупкости при отрицательных температурах. Показания действительны при испытании до появления трещин на образце. Показатель: температура, при которой еще не наблюдалось трещин на поверхности материала при его перегибе через брус определенного диаметра. Характеристика считается тем выше, чем ниже температура и чем меньше радиус бруса.

Гидроизоляционный ковер — непосредственно основное кровельное покрытие.

Гидроизоляционный слой — слой, защищающий здание или любую другую конструкцию от разрушающего воздействия как воды, так и других видов жидкости.

Грунтовка — гидроизоляционный состав (легкоподвижный раствор), который распределяется и частично впитывается в поверхность защищаемой конструкции, например, стяжки, тонким слоем.

Дефект — каждое отдельное несоответствие строительных конструкций требованиям, установленным нормативно-технической документацией.

Деформационные швы — 1) швы, оставленные в сооружении, так как при загустевании бетон расширяется и швы заполняются; 2) незаполненные прорезы в бетоне, каменной кладке и т.д.

Диффузия — распространение вещества в какой-либо среде в направлении убывания его концентрации, обусловленное броуновским движением.

Дополнительный гидроизоляционный ковер (рулонный или мастичный) — слои из рулонных материалов или мастики, армированные стекло- или синтетическим материалом, выполняемые для усиления основного гидроизоляционного ковра в ендовах, на карнизных участках, в местах примыкания к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам. В кровлях из асбестоцементных волнистых листов и мелкоштучных материалов — слои из рулонных битумных материалов на стекло- и картонной основе в качестве нижнего гидроизоляционного слоя.

Долговечность — свойство объекта (элемента) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния.

Ендовы — пересечения ската, образующие желоб, внутренние или входящие в крышу углы.

Затяжка — поперечный брус, в который врубаются нижние концы висячих стропил, деревянный брус, стальной или железобетонный стержень, располагаемый горизонтально на уровне опор (рамы или арки), предназначенный для восприятия распора.

Защитный слой — элемент кровли, предохраняющий основной гидроизоляционный ковер от механических повреждений, непосредственного воздействия атмосферных факторов, солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

Звукопроницаемость — способность материала пропускать звук. Характеризуется показателем проницаемости от воздушного и ударного звуков.

Для жилых зданий — не менее 1 дБ, а межэтажных перекрытий — дБ.

Зенкование — расширение диаметра отверстий с одновременным выполнением этих отверстий в форме конуса.

Зигмашина — специальное устройство, имеющее заменяемые прокатные ролики; фасонный профиль всех пар роликов служит для выполнения различных операций, например прокатки бортика под прямым углом, прокатки двойного бортика, отгибки кругового бортика для закатки проволоки, выкатывания валика жесткости, уплотнения фальцевых соединений.

Зинганизация — обработка металлоконструкций методом холодной гальванизации, позволяет достичь высоких эксплуатационных характеристик, а также значительной экономии средств на антикоррозионную защиту. Название произошло от фирмы Zinga, впервые применившей и обладающей монополией на данную технологию.

«Зимники» — заслонка, устанавливаемая на водоприемную воронку перед началом зимнего сезона во избежание промерзания и разрушения водостока.

Зонты — металлические изделия (конические или пирамидальные) для защиты дымовых каналов от попадания в них влаги.

Заготовка картин — соединение в картины листов кровельной стали лежащими фальцами по корот-

кой стороне с отгибанием стоячих фальцев по длинной стороне.

Истираемость — способность материала уменьшаться в массе и объеме под действием истираний.

$$U = \frac{(m_1 - m_2)}{F},$$

где $(m_1 - m_2)$ — разница массы до и после истирания, кг; F — площадь истираемой поверхности, m^2 ;

Сопротивление истиранию определяется пескоструем. Обычно испытываются поверхности, подверженные постоянному физическому воздействию: полы, лестницы, дороги.

Изоляция — приспособление, вещество, с помощью которых предотвращают (разделяют) проникновение от одного тела к другому электричества, теплоты, холода и т.д.

Инструкция — нормативный документ — общесоюзный (СН), республиканский (РСН) или ведомственный (ВСН) в системе строительных норм и правил.

Инфракрасное излучение — поток невидимых лучей длиной волны 76–750 мкм в спектре излучения тел, нагретых ниже 1000°C. Поглощение телами инфракрасных лучей сопровождается превращением переносимой ими электромагнитной энергии в тепловую.

Импрегнирование — пропитывание древесины, ткани специальными растворами или эмульсиями с целью придания определенных свойств: противогнистости, непромокаемости и др.

Каверны — пустоты в горных породах более 1 мм диаметром округлой формы.

Карта технологическая — документ, устанавливающий рациональную и стабильную технологию производства часто повторяющегося вида строительных монтажных работ и используемый взамен проекта производства работ или в дополнение к нему.

Карнизный свес — нижний край кровли по периметру, выступающий за плоскость наружных стен.

Карниз — горизонтальный профилированный выступ, составляющий венчание целого фасада (венчающий карниз), который является поддержкой для крыши и защитой здания от атмосферных вод или же более мелкой архитектурной части (промежуточный карниз) — обычно декоративный.

Капельник — элемент стального покрытия парапетов, брандмауэрных стен в виде загнутого вниз края.

Картина кровельная — заготовка из одного или двух листов кровельной стали с отгибами по всем четырем сторонам.

Катализаторы — материалы, ускоряющие химические процессы твердения.

Клепка — процесс прочного неразъемного соединения двух относительно тонких деталей.

Кляммер — обрезок кровельной стали, изленный специально для крепления картин к решетке в металлической кровле.

Клик-фальц — одинарный стоячий самозакрывающийся фальц, применяется для устройства лонной фальцевой кровли.

Коагулятор — вещество, способствующее прещению коллоидного раствора в студнеобразную су.

Конденсация — переход вещества из газооного в жидкое состояние. Происходит при уменьении температуры ниже критической.

Конек — верхнее горизонтальное ребро кровли

Контробрешетка — бруски минимальным нием 30x50 мм, устанавливаемые вдоль стронной ноги под обрешетку и служащие для закрытия гидроизоляционной пленки.

Когезия — сцепление, притяжение между чцами одного и того же твердого тела или жидкости водящее к объединению этих частиц в единое т обусловленное межмолекулярным взаимодействием

Когезионный отрыв — при проверке качества ладки рулонных битумных и битумно-полимерны материалов проводят отрыв материала от основ. Когезионный отрыв получается при качественной полненной работе, расслаивает кровельный риал, а не отрывает его от основания.

Консервирование — обработка деревянных древесно-стружечных деталей растворами, предотвращающими старение древесины, появление ка, плесени, древоточцев, а так же для защиты от бительного воздействия влаги.

Консоль — часть конструкции, свободно висящая за пределы опоры.

Кобылка — отрезок доски, удлиняющий нижний конец стропильной ноги для расположения на свеса крыши или сплошной обрешетки, лежащей на карнизе.

Коэффициент размягчения — отношение влажности материала, насыщенного водой к его влажности в сухом состоянии.

Является показателем водостойкости материала. Значения коэффициента всегда лежат в интервале (0,1):

от 0 до 0,7 — не водостойкий;

от 0,8 до 1 — водостойкий материал.

Кровля — верхнее ограждение (оболочка) здания, непосредственно подвергающееся атмосферным воздействиям. Предохраняет здание от проникновения атмосферных осадков. Состоит из водоизоляционного слоя и основания (обрешетки, сплошного настила), укладываемого по несущим конструкциям кровли.

Крыша — верхняя ограждающая часть здания состоит из несущей части, передающей нагрузку от собственного веса крыши на стены и промежуточные опоры и наружной оболочки — кровли.

Кровля эксплуатируемая — кровля, используемая как по прямому назначению, так и в других эксплуатационных целях: солярий, спортивная площадка, зона отдыха, кафе.

Киянка — деревянный молоток, имеющий ровную ударную часть.

Колпаки — металлические изделия, защищающие оголовки дымовых и вентиляционных труб.

Крючья — изделия для крепления настенных желобов.

Костыли — изделия для крепления картин карнизного свеса.

Краскопульт — переносное устройство для нанесения красящих веществ на поверхность путем распыления их сжатым воздухом.

Лужение — покрытие поверхности тонким слоем олова.

Мансарда — этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломаной крыши. Внутреннее пространство дома при этом используется максимально, отчего стоимость здания существенно уменьшается. Как понятие и архитектурное сооружение названа в честь архитектора Жюль Ордуэна Мансара, предложившего использовать в качестве жилья чердачные помещения в XVII веке.

Мастики — искусственные смеси органических вяжущих, в том числе битумов с тонкодисперсными минеральными или органическими наполнителями.

Мауэрлат — подстропильный брус, создающий удобную опору для нижних концов наслонных стропил, брусья (балки), устанавливаемые по всему периметру внешних бетонных, кирпичных, деревянных стен, шлакоблочных стен для крепления стропильных ног и распределения сосредоточенной нагрузки от них по верху стен.

Мезонин — надстройка небольшой высоты над частью, обычно центральной, малоэтажного жилого дома, имеющая собственную крышу, возвышающуюся над общей.

Мембраны — полимерные кровельные материалы, обычно на основе ЭПДМ, ПВХ или ТПО. Это материалы кровли нового поколения для мягкой технологии. На Западе к ним относят все виды полимерных рулонных материалов, в России же к мембранам классификация относит рулонные полимерные материалы с шириной полотна от 1,5 м.

Металлпроль — универсальный рулонный самоклеящийся вентиляционный элемент для установки на коньке и хребте. Применяется с черепицей любого профиля.

Масса вяжущего — одна из основных характеристик рулонного битумного и битумно-полимерного материалов. Измеряется в г/м^2 и обозначает, сколько битума по массе содержится в 1 м^2 рулонного материала. Слишком большое значение данной харак-

теристики, как и слишком маленькое указывает на ухудшение физико-механических свойств. Среднее нормальное значение данной характеристики лежит в границах от 2800 до 3800 г/м^2 .

Механические фиксаторы — крепеж тепло- и звукоизоляции и мягкого кровельного материала к металлическому, деревянному и бетонному основаниям, а также для крепления теплоизоляции вентилируемых фасадных систем.

Модификация битумов — это направленное улучшение их свойств путем совмещения с полимерными добавками.

Морозостойкость — способность материала в насыщенном водой состоянии многократно выдерживать попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения и понижения прочности.

Характеризуется количеством выдержанных циклов замораживания и оттаивания в пределах от -20°C до $+25^\circ\text{C}$. Цикл считается выдержанным, если после испытания снижение прочности произошло не более, чем на 25%, массы — не более, чем на 5%.

$K_{мрз}$ — коэффициент морозостойкости, равный отношению предела прочности при сжатии после испытания к пределу прочности насыщенного водой материала.

Мостик холода — явление, возникающее между двумя материалами с разными плотностями и теплопроводностями, находящимися в разнице температур. Ведет к образованию конденсата, влажности, появлению грибка.

Мягкая стальная перевязочная проволока — для крепления покрытий поясков, оконных отливов, сандриков, парапетов, колпаков дымовых труб.

Наплавляемый материал — рулонный материал с нанесенным на заводе слоем приклеивающей мастики.

Настенные желоба — устройства для приема стекающей со скатов воды и направления ее к водосточным трубам.

Нательник — приспособление, служащее для перекрытия швов между досками.

Наслонные стропила — состоят из стропильных ног, нижние концы которых опираются в деревянных рубленых или брусчатых зданиях на верхние венцы, в деревянных каркасных зданиях — на верхнюю обвязку, в каменных — на опорные брусья (мауэрлаты). Расположение стропил зависит от размеров контура здания в плане и наличия в нем внутренних опор в виде стен или колонн. Наслонные стропила более просты по конструкции и экономичны, однако для их применения необходимо наличие внутренних стен или несущих перегородок.

Несущие конструкции — воспринимают нагрузку от собственной массы, массы снега, давления ветра и передают эти нагрузки на стены или отдельные

опоры. Несущими конструкциями чердачных малоэтажных крыш являются стропила.

Наполнители — вещества, придающие полимерным кровельным материалам твердость, легкость, малую теплопроводность.

Обвязка — горизонтальный элемент каркасных стен. Может быть верхней и нижней. Нижняя обвязка является основанием каркаса.

Обечайка — боковая часть ведра или бидона.

Обрешетка — элемент обрешетки, который изготавливается из деревянных брусков, реек или планок, пиленный брусок из хвойных пород (без обзола и проходных сучков) не ниже второго сорта, на который укладывается черепица. Минимальное сечение бруска — 30х50 мм.

Обрешетка — брусья или доски, прикрепляемые к стропилам и служащие основанием для кровельного покрытия.

Оголовок — верхняя часть дымовой или вентиляционной трубы.

Огнестойкость — способность материала противостоять действию огня без потери необходимых прочностных конструктивных и эксплуатационных качеств.

Предел огнестойкости — время в часах, в течение которого конструкция выполняет свои функции во время пожара.

Материалы подразделяются по огнестойкости на:

Несгораемые, трудносгораемые, сгораемые, легковоспламеняющиеся.

Огнеупорность — свойство материала выдерживать длительное воздействие высокой температуры без расплавления и деформации при определенной нагрузке.

Материалы подразделяются по огнеупорности на:

- высокоогнеупорные (1700–2000°C);
- огнеупорные (1580–1700°C);
- тугоплавкие (1300–1580°C);
- легкоплавкие (до 1300°C).

Окисленный битум — через нагретый битум пропускается воздух. Процесс окисления поднимает теплостойкость битума до приемлемого уровня, он продолжается и на кровле, но только в виде старения.

Основание кровли — поверхность, на которую укладывается кровельное покрытие. Обычно выполняется в виде обрешетки или сплошного настила.

Основной гидроизоляционный (или кровельный) ковер — слои рулонных материалов или слои мастик, армированных стекло- или синтетическими материалами, последовательно выполняемые и по основанию под кровлю.

ОСП (ориентированные стружечные плиты) — фанерная плита волокнистой структуры, три слоя которой образует щепы, имеющая крестообразную ориентацию; имеет меньшее сопротивление выдергиванию шурупов или кровельных гвоздей по сравнению с ОСП.

Отмет — приспособление, прикрепляемое к ней части водосточной трубы и служащее для отвода воды от стен дома.

Парапет — сплошная стенка небольшой высоты, установленная по краю террасы, крыши, балкона, вдоль моста, набережной и т.д.

Пароизоляция — изоляционный слой из водонепроницаемого материала под слоем теплоизоляции, защищает утеплитель от увлажнения гниющими из помещения водяными парами. Ее танавливают под теплоизоляцию со стороны теплого помещения.

Пенобетон — пористый бетон (облегченный тон); материал ячеистой структуры, изготавливается из высокопластичного цементного теста (смесь цемента и воды) или раствора (смесь цементного теста и песка); бывает теплоизоляционный конструктивный.

Пенопласты — газонаполненные пластические массы ячеистой структуры, содержат преимущественно замкнутые, не сообщающиеся между собой полости, разделенные прослойками полимера.

Пеностекло — материал ячеистого строения, получаемый спеканием смеси стекольного порошка с газообразователями (известняк, мрамор, каменный уголь); обладает высокими теплоизолирующими звукопоглощающими свойствами.

Перекрытие — горизонтальная ограждающая конструкция внутри зданий или сооружений, разделяющая их объем.

Пластичность — способность материала изменять свои размеры и форму под влиянием усилий без образования трещин и сохранять новые формы после снятия нагрузок. Напрямую зависит от температуры материала.

Пластификаторы — материалы, улучшающие пластичность пластмасс.

Плотность — масса единицы объема материала в плотном (без пустот и пор) состоянии.

$$\rho = m/V,$$

где ρ — плотность, измеряемая в кг/м³; m — масса высушенного материала; V — объем без пор и пустот.

Плотность материала влияет на прочность всего сооружения.

$$\rho_s = m/V — \text{средняя плотность,}$$

где V принимается реальный, вместе с порами и трещинами, если они имеют место быть.

Плотность насыпная — отношение массы сыпучих и порошкообразных материалов ко всему занимаемому объему, включая пространство между частицами.

«Плюс-крыша» — это ремонт мягкой кровли, состоящий из инверсионного дополнительного утепления, не требующего ничего, кроме укладки сверху мембраны и утеплителя. Пригрузка, как и в инверсионной кровле, выполняется гравийной засыпкой.

Подвесные желоба — полукруглые или прямоугольные лотки, которые подвешивают непосредственно под сливной кромкой карнизного свеса.

Подвижность растворной смеси (консистенция) — способность растекаться под действием собственной массы или приложенных к ней внешних сил. Характеризуется глубиной погружения (в см) в нее эталонного конуса.

Подкос — деревянный элемент решетки, заключенной между верхним и нижним поясами несущей конструкции.

Подкровельные пленки — применяются для защиты теплоизоляции и несущих конструкций крыши от попадания влаги.

Подстропильный брус — брус, в который врубается нижний конец подстропильной ноги.

Покрытие — верхнее ограждение здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытиями верхнего этажа покрытие именуется чердачным.

Полимеры (природные и синтетические) — сложные химические соединения с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся групп.

Полувальма — вальма, длина которой по уклону укорочена со стороны конька крыши или со стороны торца здания.

Пористость — степень заполнения объема порами. Влияет на морозостойкость, газопроницаемость, водопроницаемость, теплопроводность. Измеряется в процентах.

$$P = 100\% (1 - c_m / c),$$

где P — пористость; c — плотность; c_m — средняя плотность.

Полезная площадь кровельного покрытия — еще называется кроющей величиной. Это фактическая площадь крыши здания, площадь материала, требуемого для покрытия данной крыши без учета нахлестов.

Полная площадь кровельного покрытия — полный расход материала на крышу данной площади (с учетом нахлестов).

«Полный пирог» — название кровельной системы из всех необходимых для полноценной крыши составляющих, включая основание под кровлю.

Например, покрытие металлочерепицей «полный пирог» состоит из стропил, гидроизоляции, об-

решетки, металлочерепицы, под стропилами — утеплитель и пароизоляция.

Припой — металл (оловянно-свинцовые сплавы), применяемый для заполнения зазора между соединяемыми деталями при паянии.

Предел прочности на сжатие — сколько кг на m^2 при сжатии может выдержать материал до начала его разрушения.

$$R_{сж} = P/F,$$

где P — разрушающая нагрузка, кг; F — площадь поперечного сечения, m^2 .

Предел прочности при растяжении — сколько кг на m^2 при растяжении может выдержать материал до начала его разрушения (разрыва).

$$R_{рас} = P/F_1,$$

где P — разрушающая нагрузка, кг; F_1 — начальная площадь сечения, m^2 .

Предел прочности при изгибе — сколько кг на m^2 при изгибе может выдержать материал до начала его разрушения (разлома).

$$R_{изг} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2},$$

где P — разрушающая нагрузка, кг; l — расстояние между опорами, м; b — ширина образца, м; h — высота образца, м.

Продухи — вентиляционные отверстия в скатной кровле.

Проект производства работ (ППР) — проект, определяющий технологию, сроки выполнения и порядок обеспечения ресурсами строительно-монтажных работ и служащий основным руководящим документом при организации производственных процессов по возведению частей зданий.

Прочность — способность твердого тела воспринимать воздействие внешних сил в определенных пределах без разрушения.

Характеризуется пределами прочности.

Пролет — промежуток между противоположными точками опоры.

Распушка — напуск кладки в кирпичных дымовых трубах комнатных печей над местом пропуска их через кровлю.

Разжелобки — места пересечения двух скатов, образующих входящий угол.

Разуклонка — устройство стяжки на плоской кровле с приданием кровле малых уклонов и образованием коньков и ендов.

Раковины — пустоты в материале различной формы и размеров, образующиеся внутри или на поверхности слитка.

Расчетная нагрузка — наибольшая нагрузка на здание, сооружение, определяемая с учетом возможных отклонений от заданных условий их нормальной эксплуатации.

Работы скрытые — отдельные виды работ (гидроизоляция, установка закладных изделий в железобетонных конструкциях и др.), которые недоступны для визуальной оценки приемочными комиссиями при сдаче зданий в эксплуатацию и предъявляются строительной организацией к осмотру и приемке до их закрытия в ходе последующих работ.

Ребра — пересечение скатов, образующих наклонные линии.

Ребра жесткости — элементы конструкций в виде тонких борозд и пластинок, предназначенные для увеличения жесткости плоскости путем повышения сопротивления их выпучиванию.

«Самореги» — саморегулирующиеся кабели системы антиобледенения.

Саморез — это метизное крепежное изделие, предназначенное для монтажа металлочерепицы и кровельных комплектующих.

Свес крыши — наружная нижняя полоса ската крыши, выступающая за пределы внешнего контура стены или карниза здания.

Свод — дугообразное перекрытие, соединяющее стены или опоры; перекрытие, имеющее криволинейную вогнутую поверхность.

Скат — грань, наклонная поверхность крыши.

Скатная крыша — крыша, имеющая уклон более 6° (10%).

Слега — направляющая под натуральную черепицу.

Слуховые окна — проемы для освещения и проветривания чердачных помещений, а также для выхода на крышу.

Сотовый поликарбонат — кровельный светопрозрачный материал, названный по основному составляющему компоненту.

Софит — подшивная карнизная доска.

Стабилизаторы — вещества, которые повышают устойчивость эмульсий, мастик против коагуляции (свертывания), старения.

Стропила — элементы крыши, служащие опорой для кровли. Верхние концы стропил между собой сращиваются под углом, а нижние опираются о внешние стены здания. Изготавливаются из брусьев. Несущая конструкция для скатной кровли, по конструкции разделяют на два типа: наклонные, опирающиеся концами и средней частью (в одной или нескольких точках) на стены здания, и висячие, опирающиеся только концами на затяжку, а она на стены здания (без промежуточных опор). По — материалу: на деревян-

ные, металлические фермы и прогоны и железобетонные фермы (для широкопролетных промышленных зданий).

Стропильная нога — элемент конструкции крыши, нижним концом упирающийся в стену, а верх соединяющийся под углом с противоположной стропильной ногой.

Стропила наслонные — элементы, опирающиеся концами и средней частью на стены здания.

Стропила висячие — элементы, опирающиеся только концами на затяжку на стенах здания без промежуточных опор. Снизу стропильные ноги соединены затяжкой, воспринимающей распор.

Строительный раствор — 1) затворенная вяжущая пластическая смесь неорганического вяжущего вещества и заполнителя (песка), способная с течением времени затвердевать, превращаясь в камневидное тело; 2) материал, получаемый в результате затворения смеси вяжущего вещества (цемент), мелкого заполнителя (песок), затворителя (вода) и в необходимых случаях специальных добавок.

Стяжка — монолитный или сборный слой материала, устраиваемый для выравнивания неровного слоя и придания покрытию конструкции кровель или полов требуемой прочности.

Сурик железный и свинцовый — минеральная окраска в виде порошка (сухой сурик) или густой мастики (тертый сурик), состоящей из сухого сурика и олифы.

Твердость — способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела.

Определяется посредством вдавливания шарка в поверхность.

Измеряется числом твердости НВ.

Твердость хрупких материалов определяется разрыванием по минералогической шкале Мооса. эталоны: 1 — тальк; 2 — гипс; 3 — кальцит; 4 — флюорит; 5 — апатит; 6 — ортоклаз; 7 — кварц; 8 — топаз; 9 — корунд; 10 — алмаз.

Теплоемкость — свойство материала поглощать теплоту при нагревании и отдавать ее при охлаждении.

Характеризует теплоизоляционные свойства материала: при высокой теплоемкости — низкое коэффициент теплоизоляции.

$$C = Q/q(t_1 - t_2)$$

где **C** — коэффициент теплоемкости в джоулях, на единицу массы, на единицу объема, на единицу площади, на единицу длины, на единицу поверхности, на единицу объема, необходимого для нагрева материала на 1°C.

Теплоизоляционные материалы — строительные материалы, имеющие теплопроводность не более 0,175 Вт/(м·К) при температуре 25 (10)°C и используемых для тепловой изоляции строений, технологического оборудования, трубопроводов и пр.

Теплопроводность — способность материала передавать тепло через свою толщину от одной поверхности к другой вследствие разности температур.

$$\lambda = Q \cdot \delta / z \cdot F(t_1 - t_2)$$

где λ — коэффициент теплопроводности; Q — количество теплоты; δ — толщина ограждения, м; F — площадь стены, м²; z — время, ч; t_1, t_2 — температура поверхности стен, °С;

Термопрофиль — холоднокатный профилированный элемент из тонкого оцинкованного листа со специальной формой профиля и перфорацией, может быть использован как для сборки цельного каркаса здания так и для монтажа отдельных элементов реконструируемых или вновь строящихся объектов: наружных и внутренних стен, перегородок, междуэтажных перекрытий, стропильных конструкций мансард, крыш и многого другого.

Техническое обслуживание — комплекс мероприятий, связанных с управлением процессами эксплуатации зданий. Включает контроль технического состояния здания путем общих и частичных осмотров, поддержание работоспособности и исправности его конструктивных элементов.

Торкрет-пушка — (бетон-пушка), аппарат для нанесения штукатурки на бетонное основание.

Уклон — показатель крутизны кровли.

Упругость — свойство материала деформироваться под влиянием физических воздействий, связанных с возникновением внутренних сил, и полностью восстанавливаться после устранения этих физических воздействий.

Фальц — вид шва, соединяющий 2 стальных листа, выборка (отгиб) прямоугольной формы на кромке щита, доски или металлического листа. В стальной кровле применяются лежащие, стоячие и угловые фальцы.

Фальцевание — способ скрепления деталей, различных элементов и листовых материалов с помощью швов, полученных отгибкой (выборкой) и совместным обжатием скрепляемых кромок.

Фартук — стальной лист, образующий защитное покрытие выступающих элементов крыши: дымовой трубы, парапета, брандмауэра и т.д.

Фаска — срез, как правило, выполняемый рубанком под углом 45° к лицевой поверхности и к кромке.

Ферма — конструкция из скрепленных между собой брусьев или стержней.

Флюгарки — вентиляционные патрубки для устройства плоской дышащей кровли.

Флюсы — вещества, способствующие удалению оксидов металлов, образующихся при паянии от на-

грева в соединяемых местах. Обычно это хлористый цинк — раствор металлического цинка в соляной кислоте.

Фронтон (передняя сторона) — завершение фасада здания, портика, ограниченное карнизами. Поле фронтона (тимпан) часто украшается скульптурой. Фронтон, в котором отсутствует горизонтальный карниз, называется щипец.

Фронтонный свес — наклонный край кровли над стеной здания.

Хребет — линия пересечения двух скатов, образующих внешний наклонный угол.

Хрупкость — отсутствие пластичности и мгновенное разрушение без деформации. Характеризуется значительной разницей предела прочности на сжатие и на растяжение, низкой сопротивляемостью удару.

Хомут — деталь (скоба), имеющая форму кольца и служащая для соединения или скрепления элементов конструкции. Изготавливается из металла.

Чердак — это пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа.

Штыри с хомутами — изделия для крепления водосточных труб.

Шнур-причалка — шнур, натягиваемый вдоль карниза и служащий для проверки карнизного ряда кровли.

Щебеночная посыпка — один из старых методов устройства защитного покрытия на плоских мягких кровлях из щебня или гальки, обычно фракций 5–10 мм. Так же используется в балластной системе крепления мембран и рулонных материалов, но уже фракций большего диаметра.

Щипец — верх торцевой стены строения, имеющий остроугольную форму и находящийся между двумя скатами крыши, но, в отличие от фронтона, не отделяющийся карнизом.

Эксплуатируемые кровли — плоские кровли, поверхность которых используется человеком в обычной жизни в качестве спортивных и пешеходных площадок, автодорог и автостоянок, газонов и бассейнов.

Эмульсия битумная — водный раствор эмульгатора, в котором битум находится в дисперсном состоянии.

Эмульсии — двухфазные дисперсные системы, в которых чаще всего дисперсной средой является вода, а дисперсной фазой — органические жидкости, в том числе битумы.

Этаж мансардный (мансарда) — этаж для размещения помещений внутри свободного чердачного пространства с утеплением ограждающих конструкций чердака (скатов высокой крыши).

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Александров П. Кровельное дело: Краткое руководство по устройству стропил и крыш различных систем.
Белевич В.Б. Справочник кровельщика. 2002.
Демидов Н.В. Основы кровельного мастерства. — Ростов-на-Дону, Феникс, 2000.
Журналы «Идеи вашего дома», 2004.
Журналы «Интерьер», 1998, 2000.
Журналы «Красивые дома», 2004 №№ 5, 6.
Завражин Н.Н. Справочник строителя. Кровельные работы. 1984.
Кириленко В.С. Деревянные дома. — Донецк, 2002.
Коротеев Д.В. Справочник мастера-строителя. — М.: Стройиздат, 1986.
Кровельные и жестяные работы / Сост. В.В. Линь. — М.: Аделант, 2004.
Крыши и кровли: Справочник. — М.: Стройинформ, 2001.
Крыши. Мансарды: Справочник. — М.: Стройинформ, 2002.
Филиппов Н.А. Константинов И.А. Примеры расчета и проектирования деревянных конструкций. — Л., 1

ИСПОЛЬЗОВАНЫ ИЛЛЮСТРАЦИИ ИЗ ЖУРНАЛОВ:

«Уют», «Дом», «Красивые дома», «Каталог проектов», «Деревянные дома», «Интерьер», «Загород дом», Справочники серии «Застройщик»

САЙТЫ КРОВЕЛЬНЫХ ФИРМ И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ РОССИИ И ЗАРУБЕЖЬЯ:

www.arcticmineral.ru
www.ardesia.ru
www.braas.ru
www.brit-r.ru
www.cherepichka.ru
www.coinvest.ru
www.coversys.ru
www.csreserv.ru
www.cultinfo.ru
www.dino-stroy.ru
www.def.nsk.su
www.dmtpp.ru
www.dupont.com
www.efastroit.ru
www.everest.ao
www.fakro.ru
www.findme.ru
www.gidrozo.ru
www.goodgoods.ru
www.gradpetra.ru

www.gvozdik.ru
www.home.newsecrets.ru
www.i-line.ru
www.icestop.ru
www.ivanon.ru
www.kaska.ru
www.katepal.ru
www.krovelika.ru
www.know-house.ru
www.leg-prom.ru
www.maxmir.com
www.mensh.ru
www.mii.ru
www.mkstroy.ru
www.penoplex.ru
www.plastmo.ru
www.polikrov.ru
www.rannila.ru
www.remontiruem.ru
www.roofexpo.ru

www.ros-stroy.ru
www.salonitalica.ru
www.smu.ru
www.sofex.ru
www.stako.ru
www.strotekn.ru
www.stroyportal.ru
www.stroysite.ru
www.techgrad.ru
www.tegola.ru
www.tempstroy.ru
www.tn.ru
www.t-lx.ru
www.uteplitel.ru
www.ventall.ru
www.ventilate.ru
www.ventremo.ru
www.volna.scn.ru
www.vzlmk.ru
www.zck.ru

Содержание

В качестве вступления	3
ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ	4
1. Термины	4
2. Виды кровель	4
Основные формы скатных крыш	6
3. Уклоны	10
4. Выбор кровельного покрытия	11
МЯГКАЯ КРОВЛЯ	13
Из истории	13
1. Основание под кровлю	14
Тяжелые бетоны	16
Легкие бетоны	16
Крупнопористые бетоны	16
Ячеистые бетоны	17
Специальные бетоны	17
Добавки для бетонов	18
2. Подготовка основания	20
Устройство стяжки	21
3. Пароизоляция	25
Современная пароизоляция	26
4. Теплоизоляция	27
4.1. Монолитная теплоизоляция	32
Битумоперлит	32
Перлитобетон	33
Ячеистые бетоны	33
Неавтоклавный пенобетон	33
Новинки в монолитной теплоизоляции	34
РодипорR	34
Пенополиуретан (ППУ)	34
Пеноизол	34
Термо-шилд	35
Бауколор	36
Девиспрей	36
Смесь сухая вермикулитовая (для приготовления клеящего состава)	36
4.2. Сборная теплоизоляция	36
Новинки в плитной теплоизоляции	39
Плиты на цементном вяжущем	39
Перлитовые плиты	39
Пенополистирол и пенопласт	39
Пеноплекс	40
URSA FOAM	41
Мипора	42
Минераловатные плиты	42
Руф Баттс	43

Теплоизоляционные негорючие огнезащитные вермикулитовые плиты Вер-СОН	
4.3. Засыпная теплоизоляция	
Перлит	
4.4. Органическая теплоизоляция	
5. Грунтовки (для мастичной и рулонной кровель)	
Anserglob konzentrat	
Алкидная смола	
Поливинилхлоридная грунтовка «Tex Color Rostschutzgrung»	
Антикоррозийная грунтовка «Diamant Neu Peneteiermittel»	
6. Кровельные мастики	
6.1. Устройство мастичных кровель	
6.2. Кровли из битумно-полимерных мастик	
Битурэл	
БКМ-200 (битумно-каучуковая мастика)	
БЛЭМ-20	
БРИТ-К (кровельная)	
Гекопрен	
Ижора	
Пластомаст	
Ребакс-М	
Славянка	
Унимаст	
Эластомаст	
Эластоплан 1101	
Эластур-К	
Мастика полимерная полиуретановая холодная УРМАСкров	
Мастика битумно-полимерная холодная «Урмас-бит» кровельная и гидроизоляционная ...	
6.3. Герметики, жидкое цинкование	
Гидроизоляционный состав ХТ-7000	
Гидроизоляционный огнезащитный состав ХТ-8000	
Мастика Гипердесмо	
Кальматрон	
Антикор МПБ	
ЦВЭС, ЦИНОЛ, ЦИНОТАН	
Грунт-протектор «Жидкий цинк» АК-100	
Ингибиторный таниновый модификатор коррозии ИМП-007	
Эмаль-грунт ПФ-100 по ржавчине	
Полиуретановые композиции: лак UR-140 и эмаль UR-108	
Акриловая краска «Sadolin Power»	
Эмульсия	
Акриловая эмульсия «Markem Sustop SS-5»	
Электрический герметизатор ИЭ-6602	
7. Рулонные материалы	
7.1. Характеристики рулонных материалов	
7.2. Рулонные битумные материалы	
БИКРОСТ (наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)	
ЛИНОКРОМ (наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)	
7.3. Рулонные битумно-полимерные материалы	
ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП 4.0 (СБС-модифицированный, битумно-полимерный рулонный кровельный и гидроизоляционный материал)	

ТЕХНОЭЛАСТМОСТ (рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный материал)	72
УНИФЛЕКС (многофункциональный, СБС модифицированный, наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)	72
ЭКОФЛЕКС (многофункциональный, пласто-эластомерный, наплавляемый кровельный и гидроизоляционный материал)	73
KATERPAL-TUPLA (однослойное кровельное покрытие в рулонах)	74
NOVAGLASS	74
7.4. Комбинированные битумно-полимерные материалы	74
7.5. Инструкция по наплавлению рулонных битумно-полимерных материалов	74
Горелка жидкотопливная ГРЖ-1	76
Раскатчик рулонов	76
7.6. Другие способы крепления кровельного ковра из рулонных битумно-полимерных материалов	79
Балластная система	79
Механическое крепление	79
7.7. Устройство деформационных швов на плоской кровле	82
Температурно-усадочные швы	83
Примыкания	85
Проход труб и антенн через крышу	86
7.8. Устройство рулонных кровель на сводах	87
Простые своды	87
Своды двоякой кривизны (оболочки)	87
7.9. Монтаж кровельного ковра из битумно-полимерных материалов на старую металлическую кровлю	89
8. Мембраны	90
8.1. Полимерные мембраны	90
Материалы на основе ЕРДМ	90
Материалы на основе ХСПЭ	90
Материалы на основе ПВХ	90
Материалы на основе Термопластичных полиолефинов (ТПО)	90
Материалы на основе ПИБ (полиизобутилен)	93
Гибридные мембраны типа РЕЗИТРИКС	93
Fatrafol	93
Alkorplan	93
8.2. Полимер-резиновые мембраны	94
PRELASTI	94
Поликром	96
Поликром М-EPDM	98
Кросил	98
Тэлкров	98
Элон	98
Наплавляемая полимерная мембрана ЭЛОН-СУПЕР Н	99
Композиционный полимерный рулонный гидроизоляционный материал НОВАпласт-Бент	99
8.3. Монтаж полимерных покрытий (мембран)	101
9. Наливные кровли	103
9.1. Полимерные наливные кровли	103
Полимерная рулонно-наливная система РУНАКРОМ	103
Наливная система ПОЛИПЛАСТ	104

ПРАЙМЕР 1101	
ЭЛАСТОПЛАН	
Мастика Гипердесмо	
ТЕХНОПРОК	
ПОЛУР-1, -5	
9.2. Полимер-резиновые наливные кровли	
ЭЛАСТУР	
Гидроизоляционная мембрана CARLISLE ТЭПК (EPDM)	
Liquid Rubber Spray Grade, Liquid Rubber High Build	
9.3. Асфальто-полимерные наливные кровли	
SPRAY GRADE	
High Build	
10. Инверсионные кровли	
Элементы конструкции инверсионного покрытия	
ROOFMATE	
Stirodur®	
Геомембраны	
Техполимер	
Геотекстиль	
11. Защитный слой кровель	
Полурия (полимочевина)	
12. Устройство плоской кровли в зимний период	
12.1. Устройство оснований	
12.2. Устройство кровель	
Устройство мягкой кровли в зимний период методом инфракрасного излучения	
13. Механизация мягкой и наливной кровель современными установками	
Установка — пенобетоносмеситель	
«ПЕНА 77 А 120»	
Установка — пеногенератор низкого давления «ПЕНА 98»	
Универсальная многофункциональная установка «Силаст-2М»	
GUZMER	
Установка безвоздушного напыления	
HVLР-2000 для нанесения канадского бренда: SPRAY GRADE	

МЯГКАЯ ЧЕРЕПИЦА

1. Основание под кровлю	
Сплошная обрешетка под мягкую черепицу — OSB EGGER	
2. Гидроизоляция. Ветроизоляция. Пароизоляция — подкровельные пленки	
ИЗОСПАН	
RUFLEX	
3. Характеристики мягкой черепицы и способы монтажа	
3.1. Битумная черепица	
Кровельная плитка ПИКИПОЙКА	
Кровельная плитка КАТЕРАЛ	
Гибкая черепица TEGOLA, Италия	
Мягкая кровля «ШИНГЛС»	
«Ренопласт» (Россия)	
Гибкая черепица «ТехноНиколь» Евростандарт EN 544	
Рядовая черепица	
Коньково-карнизная битумная черепица	

Эндовый ковер	139
Подкладочный ковер	139
Герметизация труб	140
3.2. Полимер-резиновая черепица	140
Гибкая черепица НОВАпласт (объемно-формованные листы 900 x 1160 мм)	140
Плоская резино-полимерная черепица АРДЕЗИЯ	143
Плоская черепица формы «Бобровый хвост»	144
Плоская черепица «Чешуя»	144
Плоская черепица прямоугольной формы	144
ЖЕСТКАЯ КРОВЛЯ	146
1. Основание под кровлю	146
1.1. Мауэрлат	146
1.2. Деревянные стропила	146
1.3. Виды стропил	148
1.4. Новейшие способы крепления стропил и стропильных элементов	156
Технология MiTek	156
1.5. Карнизные свесы	157
1.6. Виды карнизных свесов	157
1.7. Химическая защита древесины. Огнезащита	160
«КСД»	160
«Sadolin Venla»	160
Лак-антисептик «Дефондер»	163
1.8. Металлические фермы	163
Σ: Сигма-профили производства RANNILA	163
Термопрофиль	164
Балки Posistrut	165
Стальной усиленный С-образный профиль	165
1.9. Обрешетка	166
Метизы для стропильных систем и кровельных покрытий	168
2. Гидроизоляция и ветроизоляция для жесткой кровли	169
Ветрозащита	170
Тайвек	170
RUFLEX	170
3. Строительные подкровельные пленки	171
JUTA	172
Elkatek	172
Elkatek Extra	172
Tyvek	173
СТРОИЗОЛ	174
ТЕКТОТЕН	174
4. Характеристики кровельных материалов и технология монтажа	175
4.1. Металлические листы	175
Медь — королева кровли	175
Цинк-титан	177
Медная черепица «Чешуя»	178
Оцинкованное железо и сталь, классика и новинки	179
Оцинкованная сталь	179
Сталь с полимерным покрытием	179
Рулонная фальцевая кровля	185

4.2. Сланец	
4.3. Асбесто-цементные листы	
Плоский шифер	
Волнистый шифер	
4.4. Металлические профилированные листы	
Кровельные профлисты	
Гнутые профили (новые технологии)	
4.5. Монопанели — кровельные системы	
«Сэндвич-панели»	
4.6. Металлочерепица	
Раннила	
Monterrey (Монтеррей)	
Elite (Элит)	
Cascade (Каскад)	
Classic (Классик)	
Weckman	
COVERSYS ALUZINCPlus	
ИСПАНСКАЯ ДЮНА металлочерепица нового поколения со скрытым креплением	
Снегозадержатель (снегостоппер)	
Сквозные выходы	
Уплотнительные ленты	
Ондутил — «гонтовая» металлочерепица с каменной посыпкой	
МетроБонд — «каменная» металлочерепица	
Алюминиевая металлочерепица ALCAN	
4.7. Битумный гофролист (Еврошифер)	
Волнистый битумный гофрлист Аквалайн (производства бельгийской фирмы ASBO)	
Ондулин	
4.8. Волокнисто-цементные листы	
4.9. «Прозрачные кровли» — светопрозрачные покрытия	
DANPALON — светопрозрачное покрытие из поликарбоната	
«Ондекс АшЭр» — профилированный ПВХ-пластик	
Валовойма (Valovoima) — светопрозрачная кровля	
Салюкс (Salux) — светопрозрачные волнистые листы	
4.10. Классическая (натуральная) черепица	
Глиняная черепица	
Плоская черепица	
Пазовая черепица	
Волнистая черепица	
Желобчатая черепица	
Цементно-песчаная (бетонная) черепица	
Полимерпесчаная черепица	
Керамогранитная черепица ARDOGRES — элитная кровля для родового замка	
5. Технология дышащей кровли	
6. Теплоизоляция для жесткой кровли, характеристики и монтаж	
ПЕНОФОЛ	
ПАРОК	
Португальский пробковый дуб (СОРК)	
7. Пароизоляция. Характеристики и монтаж	
Современная пароизоляция для скатных крыш	
Ютафол	

ИЗОСПАН	254
СТРОИЗОЛ	255
Tacoflex	255
8. Мансардные окна	255
Мансардные окна фирмы ROTO FRANK (Германия)	258
«VELUX» (Велюкс)	259
«FAKRO» (Факро)	259
ВОДОСТОКИ	260
PLASTMO	264
AquAsystem	264
Водосточная система «SIBA»	265
Водосточная система «KNUDSON»	265
СИСТЕМЫ «АНТИЛЕД»	266
Крыши без сосулек (Швеция)	269
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРИЕМКЕ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ	271
РЕМОНТ КРОВЛИ	272
Мягкие кровли	272
Жесткие кровли	277
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ	281
Средства безопасности	290
ПРИЛОЖЕНИЯ	294
Приложение 1. СНиП II-26-76 «КРОВЛИ»	294
Приложение 2. СНиП 3.04.01-87 «ИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ»	305
Приложение 3. ГОСТы основных кровельных материалов	313
Мастики кровельные и гидроизоляционные	313
Мастики строительные полимерные клеящие латексные	314
Мастика битумно-резиновая изоляционная	317
Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные	322
Пергамин кровельный	326
Рубероид	328
Стеклорубероид	330
Гидроизол	332
Изол	335
Фольгоизол	337
Изделия асбестоцементные	339
Изделия асбестоцементные	340
Листы асбестоцементные волнистые	343
Балки перекрытий деревянные	350
Конструкции деревянные клееные	353
Пиломатериалы хвойных пород	356

Фермы стропильные стальные сварные с элементами из парных уголков для производственных зданий	
Балки стропильные и подстропильные железобетонные	
Материалы и изделия строительные теплоизоляционные	
Изделия из ячеистых бетонов теплоизоляционные	
Вата минеральная	
Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна	
Вермикулит вспученный	
Приложение 4. Территориальные строительные нормы кровли	
Приложение 5. Свод правил к территориальным строительным нормам	
Приложение 6. Общие производственные нормы расхода материалов в строительстве	
Приложение 7. Правила исчисления объемов работ по элементарным нормам	
Приложение 8. Масса основных строительных изделий в ед. объёма	
Приложение 9. Российские фирмы-производители кровельных материалов и официальные дилеры ведущих зарубежных фирм	
СЛОВАРЬ КРОВЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ	
СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	



По вопросам издания книг:
тел. 8-863-2618950
e-mail: office@phoenixrostov.ru

ДЛЯ КРУПНО-ОПТОВЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ

Представительства в г. Москва

ул. Космонавта Волкова,
д. 25/2, 3-й подъезд,
район метро «Войковское»
Директор —
Моисеенко Сергей Николаевич
Тел.: (095) 156-05-68, 450-08-35
e-mail: fenix-m@ultranet.ru

Шоссе Фрезер, д. 17,
метро «Авиамоторная»
Тел.: (095) 517-32-95,
107-44-98, 711-79-81
тел/факс 8-501-413-75-78
Директор —

Мячин Виталий Васильевич
e-mail: mosfen@bk.ru, mosfen@pochta.ru

Издательский Торговый Дом «КноРус»

г. Москва, ул. Б. Переяславская, 46,
метро «Рижская», «Проспект Мира»
Тел. (095) 280-02-07,
280-72-54, 280-91-06
e-mail: phoenix@knorus.ru

Представительство в г. Санкт-Петербург

г. Санкт-Петербург,
ул. Кронштадтская, 11
Директор —
Нарзиева Анжела Рустамовна
Тел.: (812) 183-24-56
e-mail: anjeln@yandex.ru

Представительство в г. Владивосток

г. Владивосток, ул. Фадеева, 45 «А»
Директор — *Калин Олег Викторович*
Тел.: (4232) 23-73-18
e-mail: oleg38@mail.primorye.ru

Представительство в г. Новосибирск ООО «ТОП-Книга»

г. Новосибирск, ул. Арбузова, 1/1
Вяльцева Ирина
Тел.: (3832) 361028 доб. 165
e-mail: phoenix@top-kniga.ru

Представительство в Украине ООО «Кредо»

г. Донецк, пр. Ватутина, 2 (офис 401)
тел. +38 062 — 345-63-08, 339-60-85
e-mail: moiseenko@skif.net

344082, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 80
Тел.: (863) 261-89-53, 261-89-54, 261-89-55, 261-89-56, 261-89-57, факс: 261-89-58
e-mail: torg@phoenixrostov.ru
<http://www.phoenixrostov.ru>

Серия «Строительство»

Панасюк Мария Владимировна

**КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.
ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА
НОВЫХ И НОВЕЙШИХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ,
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ, ПАРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Ответственный

редактор

Александр Михайленко

Корректор

Ирина Игнатьева

Сдано в набор 15.03.05. Подписано
в печать 20.08.05. Формат 84×108 ¹/₁₆.

Бумага тип № 2. Гарнитура Ариал.

Тираж 5 000 экз. Заказ № 3381.

Издательство «Феникс»
344082, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 80

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ОАО «ИПП «Курск»

305007, г. Курск, ул. Энгельса, 109.

E-mail: kursk-2005@yandex.ru
www.petit.ru

Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов



ISBN 5-222-07353-X



9 785222 073537